

NÍVEL DE TECNOLOGIA E RETORNO AO CAPITAL EM PROPRIEDADES ESPECIALIZADAS EM BOVINOS DE CORTE

Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70

LEDA RILHO PERROCO

Orientador: RICHARD L. MEYER

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

PIRACICABA
Estado de São Paulo
1972

Ao meu Esposo

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e ao Projeto de Formação de Capital, que me possibilitaram frequentar o Curso de Pós-Graduação.

Ao Prof. Dr. Richard Lee Meyer, pela segura e atenciosa orientação prestada na execução da presente pesquisa.

Aos Professores Dr. Joaquim José de Camargo Engler e Dr. Donald W. Larson, que leram o texto original e contribuíram com valiosas sugestões.

À Fundação Ford, pelo suporte financeiro concedido à publicação deste trabalho.

À Eng^a Agr^a Maria Cândida Cardinalli de Vita, pela eficiência na programação e computação eletrônica da informação básica.

À Srta. Thereza Watanabe, pelo zelo dispensado na realização do trabalho de datilografia.

Um agradecimento especial a meu marido, por seu constante apoio e inextinguível compreensão.

Í N D I C E

	Pág.
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
Aspectos da Pecuária Brasileira	2
Problema e Hipóteses	9
Objetivos	11
 CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	 13
 CAPÍTULO III - MENSURAÇÃO DE TECNOLOGIA	 28
Mensuração de Tecnologia	29
 CAPÍTULO IV - METODOLOGIA	 43
Informação Básica	44
Amostragem	49
Critérios para seleção das propriedades	49
Processo de amostragem	50
Área e População de Estudo	52
Definição de Variáveis	56
Modelos Econométricos	66
Procedimento Analítico	69
 CAPÍTULO V - ANÁLISE DOS RESULTADOS	 76
Distribuição das Observações da Amostra	77
Posse e Uso da Terra	79
Pastagens	83
Constituição Média do Rebanho Bovino	89
Índice de Lotação	92
Composição da Produção Total	95
Índice de Produtividade Parcial	97
O Índice de Produtividade Total e a Taxa de Retorno ao Fa- tor Capital	110

	Pág.
CAPÍTULO VI - RESUMO E CONCLUSÕES	124
Resumo	125
Conclusões	130
SUMMARY AND CONCLUSIONS	139
Summary	140
Conclusions	145
BIBLIOGRAFIA	153
APÊNDICE	163

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela Nº		Pág.
1	Efetivo, Abate e Taxa de Desfrute do Rebanho Bo- vino em Alguns Países, 1969/70	6
2	Comparação entre os Rebanhos Bovinos do Brasil e Nova Zelândia, 1965	8
3	Classificação das Propriedades da Amostra, se- gundo a Área. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70	70
4	Classificação das Propriedades da Amostra, de acordo com a Atividade Principal Desenvolvida. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/ 70	71
5	Classificação das Propriedades da Amostra, se- gundo o Tipo do Gado Possuído. Barretos e Co- lômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	72
6	Distribuição das Observações da Amostra, de acor <u>do</u> com a Atividade Principal e a Estratificação por Tamanho da Propriedade. Barretos e Colôm- bia, Estado de São Paulo, 1969/70	77
7	Distribuição das Observações da Amostra, de acor <u>do</u> com o Tamanho e o Tipo do Gado da Proprieda- de, Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	78

Tabela		Pág.
Nº		
8	Distribuição das Observações da Amostra, de <u>Acor</u> do com a Atividade Principal e o Tipo do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	78
9	Posse e Uso da Terra, segundo o Tamanho e o <u>Ti</u> po do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	80
10	Posse e Uso da Terra, segundo a Atividade Prin- <u>ci</u> pal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Esta <u>do</u> de São Paulo, 1969/70	81
11	Rendas Líquidas Comparativas entre Pangola e <u>Co</u> lonião, Matão, 1961/64	87
12	Determinação do Equivalente em Unidades-Animal.	89
13	Constituição Média do Rebanho Bovino das Pro- <u>pri</u> edades da Amostra Classificadas Quanto ao <u>Ta</u> manho e Tipo do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	91
14	Constituição Média do Rebanho Bovino das Pro- <u>pri</u> edades da Amostra Classificadas Quanto à <u>Ati</u> vidade Principal da Propriedade. Barretos e <u>Co</u> lômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	92

Tabela		Pág.
Nº		
15	Valores Médios do Total de Unidades-Animal, da Área em Pastagens e da Carga Animal, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	93
16	Composição da Produção Total, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	96
17	Renda Bruta e Renda Líquida por Hectare, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	99
18	Renda Bruta e Renda Líquida por Cruzeiro Investido em Terra e por Investimento Total Médio, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	104
19	Renda Bruta e Renda Líquida por Mão-de-Obra Utilizada, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	107
20	"Índice de Produtividade Total" e "Taxa de Retorno ao Fator Capital", de acordo com o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70	112

Tabela		Pág.
Nº		
21	Índices Econômicos Regionais. Preços Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo. Base: Média de 1966 = 100	164
22	Índices Econômicos Nacionais. Preços Recebidos pelos Agricultores do País. Base: Média de 1966 = 100	165

C A P Í T U L O I

I N T R O D U Ç Ã O

Aspectos da Pecuária Brasileira

Dentre os países do mundo tropical, o Brasil situa-se como detentor de um dos maiores rebanhos e da maior potencialidade para o desenvolvimento da pecuária bovina. Da área total do território nacional, a parte utilizada pela agricultura é de 1,8 milhões de quilômetros quadrados, ou seja, apenas 22,2 por cento do solo brasileiro. Segundo estudos realizados pelos técnicos do Banco Mundial, ele é apontado como o país em melhores condições e melhor aparelhamento para produzir carne nas próximas décadas.

De acordo com a FAO, mantidas as condições de oferta em sua atual estrutura, o "déficit" mundial de alimentos, em 1975, será da ordem de cinco milhões de toneladas, devendo a produção de alimentos de origem animal, para atender a demanda no ano 2.000, sofrer um aumento superior a 200% dos níveis atuais. Estas previsões abrem enorme perspectiva aos países que, como o Brasil, ainda dispõem de grandes áreas para a exploração de animais. A carne é, portanto, o produto capaz de substituir o café como fonte de divisas para o País, dada a possibilidade de ser produzida em larga escala.

Os efetivos do rebanho bovino no mundo (Tabela 1) mostram uma situação muito favorável para o Brasil, colocado que está como o terceiro país criador e o terceiro na lista dos grandes

abatedores mundiais. Embora tenha figurado em 1969, como o 6º exportador mundial de carne bovina, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, a produção de carnes na década de 60, especialmente a de bovinos, apenas acompanhou o ritmo de evolução da população. ^{1/}

Na pauta das exportações, a carne bovina foi um dos produtos que mais cresceu, durante os últimos anos, passando, segundo os relatórios do Banco do Brasil, de uma receita cambial de 43,2 milhões de dólares em 1969, para 72 milhões de dólares em 1970, o que representa um aumento de 66,7 por cento. ^{2/} Mesmo assim ainda é vasto o mercado para as exportações brasileiras de carnes, verificando-se, somente na Europa, um "déficit" de importação da ordem de 500.000 toneladas anuais. A Inglaterra continua sendo o maior importador de carnes refrigeradas de qualidade superior; o mercado americano está absorvendo quantidades cada vez maiores de carnes industrializadas, e novos mercados se abrem dia a dia para a carne brasileira. Tal é o caso de um mercado esquecido que, a menos de uma hora de vôo do Amapá e sem condições de suprir o seu mercado interno, paga altos fretes para importar carne de países

^{1/} Aristeu Mendes Peixoto. "Produção Zootécnica". Piracicaba: ESALQ/USP, 1971 (mimeografado), p. 1.

^{2/} Banco do Brasil, Boletim, Ano V, 1970, nº 4, p. 11.

mais distantes do que o Brasil, ^{3/} qual seja: a Guiana Francesa, o Surinã, a República da Guiana (antiga Guiana Inglesa) no Continente e, no mar, Aruba e Curaçao (ilhas holandesas), Guadelupe e Martinica (pertencentes à França), além de Barbados e Trinidad-Tobago.

Assim, embora detentor de um dos maiores rebanhos, o Brasil dispõe de um volume de carne bovina ainda insuficiente para suprir as necessidades do mercado interno e externo, o que se deve, fundamentalmente, à baixa taxa de desfrute de seu rebanho. Países com rebanhos muito menores do que o brasileiro conseguem abater número elevado de bovinos, beneficiando-se com o alto desfrute, graças ao sistema intensivo de exploração e à tecnologia empregada, como é o caso da Argentina que, possuindo um rebanho correspondente à metade do brasileiro, consegue abater (Tabela 1) 50% a mais.

O Ministério da Agricultura estima em 10% a taxa de desfrute do rebanho brasileiro, de acordo com os abates computados nos matadouros, frigoríficos e demais locais passíveis de controle, o que a torna suscetível de ser subestimada, como efeito dos frigoríficos clandestinos. Considerando-se a parcela de abate para consumo nas fazendas e sítios, que foge ao controle estatístico

^{3/} Luiz Roberto de Souza Queiroz. "Um mercado novo para a carne brasileira". Revista dos Criadores, agosto de 1971, p. 36.

e que pode ser estimada, anualmente, em um milhão de cabeças, ^{4/} acredita-se que a verdadeira taxa de desfrute esteja em torno de 12 a 13%, o que, mesmo assim, representa um índice insignificante quando comparado ao dos demais países criadores (Tabela 1). Além disso, um outro fator pode estar subestimando esta taxa, no país, qual seja o valor do efetivo bovino brasileiro. Resultados preliminares de projeções que estão sendo realizadas, independentemente, por técnicos do Ministério da Agricultura e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicam que, em 1972, o número total de cabeças do rebanho bovino nacional seria 72 e não 95 milhões, como o anunciado. De qualquer maneira, ainda é válida a consideração de que possuímos uma das mais baixas taxas de desfrute dentre os países criadores de bovinos. Em São Paulo, ela é da ordem de 15 a 17%, o que se deve, em grande parte, à entrada de novilhos de outros Estados.

Aliada à baixa taxa de desfrute do rebanho, vamos encontrar um baixo rendimento por carcaça. Em 20 anos, a produção de carne, considerando a carcaça limpa, passou de 98,5 para 117 kg por hectare, ^{5/} o que representa um progresso moderado, sabendo-se

^{4/} Alberto Alves Santiago. Pecuária de Corte no Brasil Central. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Zootecnia, 1970, p. 41.

^{5/} Idem, p. 65.

que nos países de pecuária adiantada, a produção eleva-se a 200 e até 300 kg, por unidade de área.

Tabela 1 - Efetivo, Abate e Taxa de Desfrute do Rebanho Bovino em Alguns Países, 1969/70.

Países	Efetivo (1.000 cabeças)	Abate (1.000 cabeças)	Taxa de Desfrute ^{a/} (%)
Índia	176.450	não especificado	não especificado
Estados Unidos	112.330	40.585	36,1
Brasil	95.008	8.732	9,2
União Soviética	95.000	não especificado	não especificado
China	63.100	não especificado	não especificado
Argentina	48.000	13.800	28,7
Paquistão	43.700	não especificado	não especificado
México	24.876	2.280	9,2
França	21.886	7.907	36,1
Austrália	20.700	7.200	34,8
Alemanha	14.286	5.483	38,3
Canadá	11.836	4.159	35,1
Itália	9.563	4.172	43,6
Uruguai	8.500	1.596	18,7

Fonte: Anuário FAO, 1970, Vol. 24, pp. 313-317, 366-373.

^{a/} "Taxa de desfrute" ou "desfrute" é o índice resultante do estabelecimento de uma relação percentual entre o número de animais abatidos em um dado ano e o montante do rebanho.

Da mesma forma, o rebanho leiteiro do Brasil fornece um montante de leite que contribui apenas com pouco menos de dois por cento da produção total do mundo, o que coloca o país entre as nações que apresentam os mais reduzidos índices de consumo do produto. A Nova Zelândia, nação em rápido desenvolvimento, após ter estabelecido uma política realista no tocante à pesquisa agrícola, consorciando a economia com a tecnologia, conseguiu obter em 1965, um rendimento médio, por vaca e por ano, aproximadamente cinco vezes superior ao estimado para o nosso rebanho (Tabela 2). Isto, apesar de possuir uma superfície cerca de 32 vezes menor que a do Brasil e um rebanho bovino 13,5 vezes mais reduzido. Aliás, acredita-se que tenha sido, em parte, exatamente esta a razão pela qual ela haja alcançado nível tão elevado de rendimento: possuidora de área muito reduzida viu-se forçada a elevar ao máximo o seu nível de tecnologia. Esta diferença entre países, no entanto, já não se faria sentir tão ativamente se tomássemos, como base de comparação, um país em condições mais semelhantes às nossas, ou seja, em que o regime de exploração fosse mais extensivo.

O aumento que vem sendo observado no rebanho brasileiro resulta pois, de expansão das áreas de pastagens, as quais abrangem, no Estado de São Paulo, 51 por cento da área. Esse desenvolvimento horizontal não vem sendo acompanhado do necessário desenvolvimento vertical, ou seja, do aumento acentuado do desfrute e do rendimento, em consequência da adoção de técnicas adequadas.

Indubitavelmente, "a tecnificação da pecuária bovina de corte nos levará ao máximo de aproveitamento da massa verde que, em regime extensivo de criação, o clima úmido tropical e a luminosidade reinantes são capazes de proporcionar". ^{6/} Esta tecnificação, entretanto, não foi ainda conseguida, apesar de todos os esforços governamentais, e a causa disto tem se constituído em constante indagação para os economistas do país. Por esse motivo, propomo-nos aqui a contribuir com uma pequena parcela para o desenvolvimento deste estudo, formulando e testando as hipóteses que serão apresentadas a seguir.

Tabela 2 - Comparação entre os Rebanhos Bovinos do Brasil e Nova Zelândia, 1965

Estimativas	Brasil	Nova Zelândia	Proporção Brasil/ Nova Zelândia
Superfície (km ²)	8.511.965	268.655	32
Rebanho bovino (1.000 cabeças)	90.505	6.700	13,5
Rebanho leiteiro (1.000 cabeças)	25.000	3.400	7,4
Produção leite (1.000 tons.)	6.828	6.011	1,1
Produção média leite/vaca/ano (kg)	683	3.450	0,2

Fonte: Aristeu Mendes Peixoto. "Produção Zootécnica". Piracicaba : ESALQ/USP, 1971 (mimeografado), p. 15.

^{6/} Idem, p. 23.

Problema e Hipóteses.

Tendo em vista que o desenvolvimento da pecuária nacional vem se processando de maneira horizontal, através da simples expansão das áreas de criação, é natural que persista a preocupação de fazer com que um simultâneo aumento de produtividade se verifique na produção pois, apesar de possuir o país ainda muita terra sub-utilizada, sabe-se que tal expansão é limitada e que, além disso, pode constituir-se em um processo não econômico, dadas as condições, ainda não ideais, dos meios de comunicação e transporte de algumas de suas regiões.

Observando-se, no entanto, a baixa produtividade ainda reinante na produção de gado de corte no Brasil, vemos várias explicações serem apontadas como causas deste fato, mas poucos trabalhos de pesquisa desenvolvidos com a finalidade de demonstrar suas reais implicações econômicas.

Em decorrência de contínuos estudos dos dados existentes, ousamos levantar a hipótese de que, entre as citadas causas primárias do lento desenvolvimento tecnológico da pecuária brasileira, é de capital importância aquela que diz respeito ao problema segundo o qual não se verifica a necessária relação entre os preços dos insumos e os do produto final.

Em outras palavras, propomo-nos a testar a hipótese de que, nas condições atuais, a níveis cada vez mais elevados de

tecnologia empregada nas propriedades pecuárias da região de Barretos, correspondem taxas decrescentes de retorno ao fator capital. Esta hipótese, uma vez confirmada, nos levará a propor, aos órgãos governamentais competentes, a adoção de políticas adequadas a fim de que as metas estabelecidas para o desenvolvimento agropecuário possam, realmente, ser alcançadas.

Vinculadas à nossa hipótese, estão também as classificações que adotamos para este trabalho, quais sejam, a de considerar as empresas segundo tamanho, acreditando na evidência de uma economia de escala, e segundo as funções básicas de cria, recria e engorda que, certamente, conduzem a diferentes taxas de retorno.

Toda a adequada justificativa para esta abordagem do problema a que nos propomos pode ser encontrada no Capítulo II, sob o título de "Revisão de Literatura", onde apontamos os principais problemas econômicos da pecuária no Brasil. O terceiro capítulo é dedicado ao aspecto de "mensuração da tecnologia", apresentando as bases teóricas para o estudo. No Capítulo IV, são fornecidas informações sobre a amostragem, sobre área e população do estudo, de definição de variáveis e procedimento analítico do trabalho. A análise dos resultados é desenvolvida no Capítulo V, reservando-se o último para resumo e conclusões da pesquisa.

Objetivos

Os objetivos gerais deste estudo consistem em testar a hipótese de uma relação inversa, nas condições atuais, entre nível de tecnologia e taxa de retorno ao fator capital, nas propriedades agropecuárias da região de Barretos e, como consequência, fornecer subsídios aos órgãos governamentais no que se refere a políticas adequadas. A região de Barretos foi selecionada por se constituir em um dos mais influentes núcleos urbanos do Estado de São Paulo, com nítida liderança em sua bovinocultura, desfrutando esta da posição de setor mais importante da economia do município.

Especificamente, os objetivos do estudo são os seguintes:

1. Estimar a eficiência com que estão sendo utilizados os recursos disponíveis, através de índices de produtividade parcial, e considerando as propriedades segundo o tamanho e a sua atividade principal.
2. Identificar o atual nível de tecnologia das propriedades agropecuárias de Barretos, através da relação produção total/insumo total.

3. Estimar as taxas de retorno ao fator capital para as diferentes propriedades e relacioná-las com os respectivos índices tecnológicos.
4. Fornecer subsídios aos órgãos competentes no que se refere a melhor alocação de recursos e políticas a serem adotadas.

C A P Í T U L O I I
REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, propomo-nos a verificar a realidade de uma baixa taxa de desfrute e baixo rendimento do rebanho bovino brasileiro através da consideração de alguns trabalhos desenvolvidos, até então, no campo da pecuária e apresentar justificativa para a escolha do aspecto técnico-econômico da bovinocultura como o problema a ser estudado.

Segundo SANTIAGO, os pecuaristas defrontam-se com uma série de problemas de ordem zootécnica, sanitária, econômica e fiscal, além da carência de crédito para introdução de tecnologia na exploração animal. ^{7/} Entre outros, cita os seguintes: baixa rentabilidade, impedindo a introdução de reprodutores melhorados, instalações e equipamentos nas empresas agropecuárias; os frequentes tabelamentos injustos, por vezes abaixo dos custos, desestimulando criadores e obrigando-os à venda de matrizes; e, mesmo, dificuldades de comercialização por falta de mercados de gado magro e gordo, convenientemente localizados.

Entre as medidas recomendadas pelo autor como necessárias ao fomento da produção, destacamos a da extinção definitiva dos órgãos de controle e tabelamento, a da ampliação da assistência técnica especializada para a introdução da moderna tecnologia na exploração animal, bem como a do estabelecimento da tipificação

^{7/} Idem, p. 24.

e classificação do gado de corte a fim de melhor remunerar os produtores de novilhos de qualidade.

Várias dessas medidas são confirmadas por outros autores e podem ser encontradas em conclusões de alguns trabalhos de pesquisa desenvolvidos no campo da pecuária.

Assim é que, em estudo realizado no Estado do Rio Grande do Sul, OLIVEIRA verificou que os preços médios recebidos pelo produtor rural, pelo quilo vivo de bovinos de corte, de 1957 a 1968, trouxeram como consequência lógica não só baixas rentabilidades, como o que se julga muito importante, a descapitalização da pecuária de corte. ^{8/} Com isso, os produtores foram obrigados a vender 35% a mais dos ventres (matrizes reprodutoras) de suas estâncias, desfalcando o futuro desfrute do rebanho bovino riograndense. Vivendo o produtor de bovinos de corte do Rio Grande do Sul, sob o círculo vicioso: baixos rendimentos - baixas rendas - baixa tecnologia - baixos rendimentos, não é possível que tenha condições econômico-financeiras para utilizar as novas tecnologias que o fariam sair deste círculo vicioso e alcançar a meta ou objetivo que todos

^{8/} Jorge J. de Oliveira. Preço Médio Pago ao Nível do Produtor Rural, no Rio Grande do Sul, pelo Quilo Vivo de Bovinos de Corte de 1957 a 1968, Deflacionado a Nível de 1960. Porto Alegre: Fac. Agr. Vet. UFRGS, Depto. de Ciências Sociais Rurais, 1970 (Série Pesquisa nº 4).

desejam, qual seja a de aumentar a produtividade da pecuária. Os valores obtidos nos dois últimos anos do estudo (1967 e 1968) pelo quilo vivo de bovino de corte, pelos criadores do Rio Grande do Sul, foram iguais (1967) e inferiores (1968) aos alcançados em 1957 e 1958, há, portanto, dez anos atrás.

Também em um estudo econômico da bovinocultura gaúcha, desenvolvido pelo BANCO NACIONAL DO COMÉRCIO S.A., os elementos apresentados resultam em um fato da mais alta importância: custos maiores do que as receitas. ^{9/} Para estudar os custos da empresa pecuária gaúcha, lançaram eles mão de duas fontes: (1) estudo de casos, contidos no trabalho de Nicholls e Paiva; ^{10/} e (2) perfis da propriedade típica, especialmente montados para tal objetivo. Se dos custos forem deduzidas as despesas de manutenção, depreciação e juros (custos imputados), o prejuízo se transforma em "lucro", o que mostra, de forma objetiva, o realce que assume o cálculo correto dos custos, uma vez que qualquer omissão pode ocultar um fato extremamente curioso do ponto de vista econômico, qual seja, o de que a atividade pecuária, sem apresentar lucro, faculta

^{9/} Banco Nacional do Comércio. Estudo Econômico da Bovinocultura Gaúcha. Porto Alegre: Estudos Bancomércio, 1969 (2 volumes).

^{10/} William H. Nicholls e Ruy Miller Paiva. "Estrutura e Produtividade da Agricultura Brasileira". Revista Brasileira de Economia. F.G.V., junho de 1965.

um excedente monetário que permite a continuidade do processo produtivo. Isto só é possível porque nem toda receita deve reintegrar-se na produção, permitindo que o excedente monetário seja empregado fora da empresa, dando a sensação de uma rentabilidade positiva. Como o excedente monetário é de 10 por cento da receita, a grande maioria dos pecuaristas, senão a totalidade, o toma como lucro, sem se dar conta que, em verdade, está dispondo de parte do que corresponde a seus custos.

Estudos como estes, naturalmente, levam-nos a procurar mais dados, a buscar confirmação ou negação de tais resultados em outras regiões, incitando-nos à pesquisa, uma vez que o assunto é de vital importância para a economia do país. Continuando a percorrer a literatura existente, vamos encontrar um trabalho, ainda do Rio Grande do Sul, onde os autores, ERVEN e ROHWEDER, analisaram os aspectos econômicos da formação de pastagens na região dos Campos de Cima da Serra. 11/

Suas justificativas residem no fato de que os principais problemas da produção pecuária no Rio Grande do Sul estão relacionados à disponibilidade de alimentos e como, praticamente, toda

11/ Bernard Erven e Dwayne Rohweder. "Economic Aspects of Pasture Improvement Using Winter Species Campos de Cima da Serra Region, Rio Grande do Sul, Brazil". Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, setembro de 1969 (mimeografado).

alimentação do gado vem das pastagens, torna-se aparente que a produção forrageira é um problema prioritário nas áreas de produção pecuária do Estado, envolvendo os aspectos de qualidade, quantidade e distribuição dos alimentos. O problema econômico associado envolve a lucratividade da formação de pastos artificiais, usando os recursos e a capacidade administrativa dos fazendeiros.

É interessante observar que, segundo os autores, aproximadamente todas as pastagens do Estado são nativas e constituem cerca de 60 por cento de sua área (15 milhões de hectares). Entre tanto, trabalhos de pesquisa e demonstração, em várias partes do Estado, têm demonstrado que a produção forrageira sobre estas terras pode ser aumentada várias vezes, através do plantio de espécies de verão e/ou inverno, em combinação com tratamentos culturais adequados. Assim, terminam os autores a sua justificativa:

Historicamente, vários fatores contribuíram para a relutância do pessoal técnico em promover a formação de pastagens e a dos fazendeiros em usá-la. Um fator prioritário tem sido a falta de análises demonstrando as implicações econômicas da pastagem artificial. Consequentemente, este é o principal objetivo do presente trabalho. 12/

12/ Idem, p. 3.

Ao final do mesmo, chegam eles, entre outras, à conclusão de que os preços do calcáreo e da carne são os principais fatores a influir na lucratividade de pastagens artificiais. Assim é que, os altos preços do calcáreo, combinados com requerimentos relativamente altos do fator, tornam a calagem um passo economicamente proibitivo para muitos fazendeiros. Da mesma forma, os aumentos relativamente modestos, verificados durante os últimos anos sobre o preço da carne, teriam servido como obstáculo a que os pecuaristas aumentassem seus níveis de tecnologia e retornos. Sugere-se, então, que alguma modificação em um ou em ambos daqueles preços se faz necessária para que a formação de pastagens se torne um investimento em larga escala, sendo evidentes as implicações para a política agrícola.

Diretamente de encontro a nosso trabalho e hipóteses levantadas, vem o estudo de RICHTER, cujo objetivo fundamental é o de determinar as melhores alternativas de produção de gado de corte para propriedades de pecuária em Bagé, um dos municípios mais importantes como produtores de gado de corte do Rio Grande do Sul. 13/ O problema geral apresentado é o de que, apesar deste

13/ Humberto Vendelino Richter. Análise Econômica do Sistema Produtivo e Uso de Nova Tecnologia na Exploração do Gado de Corte - Bagé - Rio Grande do Sul. Dissertação de PhD defendida na Universidade de Wisconsin, EE.UU. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, publicada em Estudos e Trabalhos Mimeografados nº 12, Porto Alegre, 1971.

Estado apresentar uma indústria de carnes que se coloca entre as melhores, em termos de qualidade de carne, sua eficiência de produção de bovinos é muito baixa. Várias razões têm sido apresentadas para o baixo desempenho do setor da pecuária, tais como incertezas de clima, administração deficiente, doenças dos animais, falta de motivação e problemas de mercado. Alguns são problemas ao nível da fazenda e, portanto, sujeitos ao controle pelo produtor, que pode aumentar sua eficiência através de: (1) adoção de nova tecnologia; (2) seleções de combinações mais rendosas de empreendimentos; (3) ajustamento do tamanho do negócio a um nível mais lucrativo.

Um modelo de programação linear foi desenvolvido para determinar a combinação ótima de empreendimentos de criação e pastagem, havendo sido incluídos dez processos de produção de pastagens e quatro alternativas de produção de gado.

Os resultados do modelo de programação linear mostram que a adoção de nova tecnologia no sistema de produção de bovinos é lucrativa, porém, somente com grande disponibilidade de capital (cerca de Cr\$ 180.000,00) é que se torna rendoso investir em algum processo de pastagem cultivada. Aqui vamos encontrar afirmações que coincidem com os aspectos abordados no primeiro capítulo deste trabalho e que vêm apoiar as hipóteses, então, levantadas.

Segundo RICHTER, os principais fatores que inibem a adoção de nova tecnologia são: (1) alto custo de fertilizante, calagem e cercas; (2) a inexistência de um sistema de padronização e

de classificação de carcaças e pagamento diferenciado com base na qualidade, que talvez se constitua no mais importante fator de inibição; (3) alto custo de empréstimos; (4) baixo suprimento de novos insumos; (5) sistema deficiente de transportes e comunicações; e, (6) deslocamentos de gado pelas fronteiras da Argentina e do Uruguai, o que leva a uma diminuição nos preços dos produtos, causando prejuízos ao produtor e desestimulando-o a investimentos volumosos.

É evidente, pois, que tal trabalho vem confirmar, uma vez mais, as hipóteses aqui sugeridas e faz com que nos empenhemos em realizar estudos semelhantes em outras regiões do país.

Tal é o caso de MOURA, que estudou os impactos das mudanças de tecnologia, na produção e nas rendas do gado leiteiro. ^{14/} Analisou as empresas rurais do Município de Viçosa, Minas Gerais, distritos da sede e de Cajuri, com área superior a 10 ha, visando as culturas, matas e pastagens, uso atual do solo, criação dos animais, especialmente o rebanho bovino, assim como os recursos empregados e renda provenientes desses investimentos, durante o ano de 1962. Nesta pesquisa foram analisadas as principais causas responsáveis pelas baixas rendas advindas dos empreendimentos agropecuá-

^{14/} Luiz Maria de Moura e D. Woods Thomas. "Impactos das Mudanças da Tecnologia na Produção e nas Rendas do Gado Bovino Leiteiro, em Viçosa, MG.", Experientiae, Vol. 8, nº 2, junho de 1968.

rios das empresas de Viçosa, tendo sido empregado o método de "Planejamento", a fim de obter diferentes combinações entre culturas e criações, especialmente para a produção mais lucrativa do gado bovino leiteiro. Os resultados foram medidos através da Renda Líquida da Empresa Rural e do Retorno para o Trabalho e Administração.

Tendo considerado semelhantes as condições tecnológicas em grande parte do país, foram as seguintes as implicações gerais do estudo:

- a) os planejamentos estudados indicam que podem ser obtidos grandes aumentos na produção agropecuária, relativamente a pequenos aumentos no capital físico tangível; os mais altos níveis de tecnologia permitem grande produção para um limitado feixe de recursos físicos;
- b) algum problema na eficiência da utilização dos instrumentos de assistência técnica aos agricultores parece ser o motivo básico do atual nível tecnológico da agropecuária do município;
- c) há um indício de que a concentração dos investimentos disponíveis nos programas de assistência técnica, aliados a outros fatores menores, aumentarão a produção mais rapidamente; programas como os de extensão rural, que mudem efetivamente a mentalidade do agricultor pela aceitação de novas técnicas para que possa melhor combinar os fatores da produção são um grande potencial para o desenvolvimento da agropecuária do país;

- d) o aumento da produtividade e da eficiência do uso dos recursos possibilitarão melhores retribuições aos fatores de produção, principalmente à mão-de-obra;
- e) se a aceitação dessas mudanças na tecnologia for tomada no sentido global, o aumento da renda não será proporcional ao aumento da produção.

Realmente, se todas as empresas rurais aceitarem as novas técnicas, a produção aumentará numa razão maior do que as necessidades da demanda, em consequência da lei da oferta e da procura, o preço do produto tende a diminuir e a taxa de aumento das rendas será maior do que a da produção;

- f) a aceitação de novas técnicas na agropecuária liberará parte da mão-de-obra, para outros setores da produção, o que contribuirá para o desenvolvimento do país. ^{15/}

Observa-se, portanto, que as conclusões obtidas deste trabalho diferem um pouco das hipóteses que nos propomos a testar e o motivo disto, entre outros, pode residir no fato de que o autor considera tão somente o gado leiteiro e em uma região onde ainda não havia sido introduzido o gado de sangue europeu. Assim, no planejamento da maior empresa rural estudada, quando se passou simplesmente do tipo comum (azebuados) para o tipo mestiço holandês,

^{15/} Idem, pp. 81-82.

o Capital, depois de oito anos, aumentou de 27%, enquanto o Retorno para o Trabalho e Administração teve um acréscimo de 40%.

Já no caso de pesquisas conduzidas na bacia leiteira da Guanabara, mostrou-se que o crédito, combinado com a assistência técnica, aumentou a produção por unidade de capital, por hectare, por vaca em lactação e por dia-homem, mas reduziu a receita líquida, por litro, em cerca de 2,5 vezes, resultado de elevação no custo de produção. ^{16/}

Como se isso não bastasse, os próprios pecuaristas paulistas unem-se nas críticas à política governamental de contenção artificial dos preços da carne bovina, as quais têm sido uma constante nas publicações do Estado de São Paulo, como estas de M.M.G. que podem ser encontradas sob o título de "Falta Norte à Pecuária":

Dada a grande influência do mercado interno sobre o desenvolvimento da pecuária nacional de corte, não se podem esperar estímulos satisfatórios da política que se vem adotando de contenção artificial dos preços da carne bovina. Esse comportamento cria distorções

^{16/} Manoel S.X. Vieira. "Estimativa do Custo de Produção de Leite ao Nível da Fazenda em Municípios Mineiros da Bacia Leiteira da Guanabara". Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia Rural, UREMG, citado em Iby Pedroso, "Elementos para uma Política Agrícola para o Nordeste" (mimeografado).

graves no mercado, com reflexos a curto, médio e, sobretudo, a longo prazo nos programas de criação. O próprio CONDEPE ^{17/} acabará por sentir o estranho da situação nos seus esquemas de melhoria de fazendas e rebanhos, mediante financiamentos orientados, já que os projetos se calculam, para efeito de juros e correção, com base nos preços (contidos) do boi. Ressalta-se, ainda, a contradição entre o empenho do governo em estimular a formação de saldos exportáveis de carne bovina e o rigoroso policiamento dos preços da carne e, por extensão, da matéria-prima. Tal policiamento implica na tendência de fuga de capital à órbita da pecuária de corte, atraídos por investimentos mais estimulados pelas autoridades financeiras. ^{18/}

Este pensamento é confirmado por PITCHER que, em um despacho reproduzido pela Embaixada Americana do Rio, faz uma apresentação de um levantamento do custo de produção do gado de corte no Brasil Central. ^{19/} Este estudo, realizado por dois técnicos da Associação Paulista de Criadores de Bovinos cita, entre seus comentários, o seguinte:

^{17/} Conselho Nacional de Desenvolvimento da Pecuária.

^{18/} M.M.G. "Falta Norte à Pecuária". Revista dos Criadores. Ano XLI, nº 500, agosto de 1971, p. 8.

^{19/} Shackford Pitcher. "Cost of Producing Fat Cattle in Central Brazil". AL-13-CERP-D. São Paulo, julho de 1969.

Do ponto de vista do mercado de gado, há dois fatos importantes que têm uma influência negativa sobre os preços líquidos e lucros, segundo inúmeros criadores do Brasil Central: a taxa de vendas de ICM (17 por cento em São Paulo e na maioria dos Estados) e o controle de preços e operações do governo federal, através da SUNAB.

Acreditamos que o artigo dá uma clara descrição da presente situação da pecuária do Brasil Central, que é caracterizada por baixa produtividade e baixos retornos ao fator capital, levando a uma contínua deterioração nos recursos aplicados na bovinocultura, incluindo, em algumas áreas, uma aparente descapitalização dos mesmos. O efeito parece ter sido uma estagnação no número de cabeças de gado no Brasil Central, apesar da impossibilidade de provar este fato, em virtude da aparente irrealdade das estatísticas oficiais sobre números e produção de gado. Se não fosse pela deterioração na capacidade aquisitiva do trabalhador médio urbano e o mercado melhorado das ofertas de outros alimentos protéicos, especialmente frango e peixe, então hoje o Brasil estaria, provavelmente, na mesma situação de alguns países vizinhos, onde existe severa escassez de carne bovina. 20/

Considerando este conjunto de trabalhos aqui citados, acreditamos haver conseguido formar uma base bem estruturada para o

20/ Idem, p. 12.

soerguimento de nossa hipótese e apresentar, como o desejávamos, justificativa suficiente para a escolha do aspecto técnico-econômico da bovinocultura nacional como um problema premente de estudo e solução.

No capítulo que se segue, fazemos ainda uma revisão de literatura, constituindo-se esta, porém, na base teórica necessária ao desenvolvimento da metodologia do trabalho.

C A P Í T U L O I I I
MENSURAÇÃO DE TECNOLOGIA

No sentido mais amplo, o termo tecnologia pode ser definido como um conhecimento especial, ou um conjunto de conhecimentos, útil na combinação de vários investimentos, visando obter determinada produção. ^{21/}

O problema empírico, neste caso, é o de mensurar:

- 1) o nível de tecnologia em um dado momento;
- 2) a mudança tecnológica verificada entre dois períodos de tempo, o que, evidentemente, se trata de uma extensão do primeiro caso.

Para isso, necessitamos de uma base teórica que fomos buscar na revisão bibliográfica que passamos a apresentar.

Mensuração de Tecnologia

A mudança tecnológica tem sido descrita ou medida de várias maneiras: por medidas de produtividade parcial, tais como mudanças em produção por homem/hora, produção por hectare e produção

^{21/} Earl O. Heady. Economics of Agricultural Production and Resource Use. Englewood Cliffs, N.Y., U.S.A., Prentice-Hall, Inc., 1960, 3ª edição, Capítulo 27, pp. 794-829.

por unidade de capital; e por medidas de produtividade total, como produção por investimento total ou algum índice de mudança na função de produção agregada.

Ruttan, fazendo uma análise geral dos modelos de produtividade de crescimento econômico, salienta que, historicamente, é possível identificar dois principais estágios do processo visando a quantificação da mudança tecnológica, assim como se tornam aparentes os esforços para o aparecimento de um terceiro estágio, objetivando superar a área ignorada medida pela diferença da produtividade. ^{22/} Durante o primeiro estágio, foram os índices de produtividade parcial, tais como produtividade da terra e do trabalho, que receberam atenção e obtiveram ampla aceitação popular como indicadores de mudanças tecnológicas, indicadores esses que muitos economistas encaram com considerável ceticismo. O segundo estágio caracteriza-se pelo desenvolvimento de medidas de produtividade total, as quais empregam, implícita ou explicitamente, o conceito da função de produção agregada. Compreende a utilização dos números índices, essencialmente uma extensão da produtividade parcial incorporada a um maior conjunto de investimentos; e da função de

^{22/} V.W. Ruttan. "Productivity Models of Economic Growth". Paper presented to the Philippine Statistical Association, maio, 8, 1964, IRRI-AE-64-3, junho 30, p. 1.

produção, cujos fundamentos teóricos permitem identificar o índice de produtividade mais estreitamente com a mudança tecnológica.

A fim de definir mudança tecnológica e obter uma ampla visão das dificuldades envolvidas em sua mensuração, segue-se o que dizem Stout e Ruttan em artigo sobre pesquisa acerca dos padrões das mudanças tecnológicas na agricultura americana:

A principal dificuldade conceptual envolvida na mensuração da contribuição da mudança tecnológica para a produção, concentra-se no problema de separar o impacto da tecnologia de outras mudanças que resultam em aumentos da produção, seja total ou per capita.

A mudança tecnológica pode ser definida como mudança nos parâmetros de uma função de produção resultante, diretamente, do uso de novos conhecimentos. Tem-se tornado crescentemente popular nos últimos anos, interpretar mudanças em produção por unidade de investimento total, entre dois períodos de tempo, como medida de mudança tecnológica. Há, contudo, um número de circunstâncias outras que pode ocasionar este mesmo tipo de mudanças, quais sejam: (1) mudanças no grau com que as combinações de produção ou investimentos diferem das combinações de equilíbrio; (b) a existência de retornos crescentes ou decrescentes à escala. Além disso, duas outras condições devem ser satisfeitas se mudança em produção por unidade de investimento visa proporcionar uma não tendenciosa medida de mudança tecnológica: (a) os preços relativos a fatores e os preços relativos dos produtos devem permanecer constantes e (b) a

mudança tecnológica deve ser "neutra", isto é, a taxa marginal de substituição entre os fatores deve ser a mesma em ambos os períodos. 23/

Ainda refletindo sobre esse tema, diz Ruttan, em outro de seus inúmeros trabalhos:

De maneira ideal, uma definição de mudança tecnológica deveria permitir a distinção entre a adoção de uma técnica previamente desconhecida e a substituição de uma técnica por outra, bem como ser estabelecida em termos gerais e não se prender a qualquer técnica de mensuração particular. Tendo-se em mente fins analíticos, torna-se conveniente empregar o termo Tecnologia como referência a um corpo ou conjunto de técnicas, procedimentos ou maneiras de conduzir a atividade econômica. O nível de tecnologia pode ser conceituado em termos de uma função de produção agregada, cujos parâmetros refletem as possibilidades de produção disponíveis. Dessa forma, mudança tecnológica pode ser vista como mudança em um ou mais parâmetros de uma função de produção agregada, resultante da adição de novas técnicas de produção ao estoque atualmente existente. O impacto econômico da mudança tecnológica é sentido, primeiramente, através dos seus impactos sobre a estrutura dos custos da firma individual, seguindo-se através

23/ T. Stout e V.W. Ruttan. "Regional Patterns of Technological Change in American Agriculture". Journal of Farm Economics, Vol. XL, nº 2, maio de 1958, pp. 197-199.

de deslocamentos, na indústria, das curvas de procura para os fatores de produção e curvas de oferta para produtos finais e, finalmente, pela sociedade como um todo, em termos do efeito da mudança tecnológica sobre a taxa de crescimento e distribuição da renda total e per capita. 24/

Estes são, portanto, os conceitos lançados por Ruttan e que se constituem, na atualidade, nos melhores de que se dispõem para o estudo e a pesquisa do aspecto tecnológico da produção do país. Uma vez que os dados que possuímos dizem respeito tão somente a um período de tempo, é natural que não consideremos o assunto sob o aspecto de "mudança tecnológica", mas sim que o índice de produtividade total, conhecido por "output/input total", estabelecido para as diferentes propriedades agropecuárias de uma região, possa representar o nível de tecnologia utilizada em cada uma delas. Para tanto, torna-se necessário que relembremos as pressuposições já apontadas por Ruttan, quais sejam as de que:

- 1) a empresa deve operar sob condições de equilíbrio;
- 2) a função de produção deve ser homogênea de grau um, isto é, implicar em retornos constantes à escala;

24/ V.W. Ruttan. "Research on the Economics of Technological Change in American Agriculture". Journal of Farm Economics. Vol. XLIII, nº 4, novembro de 1960, p. 736.

- 3) os preços relativos dos fatores de produção e dos produtos da empresa devem permanecer constantes;
- 4) o progresso tecnológico deve ser "neutro", isto é, a taxa marginal de substituição entre os fatores deve ser a mesma nos períodos estudados.

Muito embora a técnica de utilização desses índices do tipo "output-input" seja bastante difundida, principalmente nos Estados Unidos da América do Norte, tem-se conhecimento da publicação de apenas três estudos com relação ao Brasil.

Assim, Wharton utilizou-os para analisar o impacto econômico da assistência técnica sobre o desenvolvimento da agricultura do Estado de Minas Gerais, voltando sua atenção para os programas de crédito supervisionado da ACAR (Associação de Crédito e Assistência Rural), nos municípios de Ubã e Curvelo. ^{25/} O estudo é baseado em dados estatísticos de um grupo selecionado de propriedades rurais do Estado de Minas Gerais, desde 1944 até 1955, cujas famílias participaram de um programa de crédito supervisionado, através do qual receberam uma combinação de crédito (capital) e educação de extensão (tecnologia). Ele faz uma avaliação do sucesso do programa. Para isso, estudou as tendências e eficiência

^{25/} Clifton R. Wharton Jr. "The Economic Impact of Technical Assistance: a Brazilian Case Study". Journal of Farm Economics. Vol. XLII, nº 2, May 1960, pp. 252-267.

da produção agrícola do Brasil, de Minas Gerais e de São Paulo, consistindo sua metodologia na determinação dos índices de "output-input" que nos sugere Ruttan. Quando da determinação da contribuição proporcional de cada insumo para o processo produtivo, Wharton fez uso das seguintes taxas:

- a) Terra - 12,5 por cento sobre o valor da terra no ano base;
- b) Despesas operacionais - valor das despesas no ano base;
- c) Construções - depreciação de 5 por cento mais juros de 12,5 por cento sobre o valor das construções rurais no ano base;
- d) Equipamento agrícola - depreciação de 15 por cento mais juros de 12,5 por cento sobre o valor do equipamento agrícola no ano base;
- e) Animais de trabalho - juros de 12,5 por cento mais 10 por cento de depreciação sobre o valor do estoque de animais de trabalho, no ano base;
- f) Animais produtivos - juros de 12,5 por cento sobre o valor do estoque, no ano base (desde que o "output" de animais produtivos inclui variações líquidas em estoque, nenhuma depreciação é tomada).

A taxa de juros de 12,5 por cento foi uma estimativa da taxa real de retorno ao capital, na agricultura brasileira.

Segundo o autor, nenhum índice deste tipo havia sido estabelecido para o Estado de Minas Gerais, tendo ele conhecimento de um único estudo em que índices de "output-input" foram determinados para a agricultura brasileira, trabalho realizado por Clarence A. Moore. 26/

Em suas conclusões, Wharton ressalta o contraste verificado entre os resultados de Curvelo e Ubá. Enquanto, no primeiro município, mudanças dramáticas denotaram um decisivo efeito positivo do programa ACAR sobre a produção agrícola e a eficiência produtiva das propriedades, apesar das condições climáticas adversas, em Ubá os resultados indicaram que o programa não apresentou efeito algum. Ele cita, então, os seguintes fatos, que podem ajudar a explicar o contraste entre Curvelo e Ubá:

- 1) Relação Culturas/Pecuária. Parte da explicação po de residir na diferença entre as duas áreas quanto a suas relações de produção vegetal para produção animal. Em Curvelo, as culturas representam

26/ Clarence A. Moore. "Recent Development in Brazilian Agriculture". Journal Political Economy. Aug. 1956, pp. 341-366, se gundo citação de Wharton Jr.

63 por cento do valor da produção total; em Ubá, 85 por cento. Uma concentração mais alta de culturas frequentemente implica em maior dependência das condições pluviométricas.

- 2) Diversificação de produção "versus" monocultura. Em Ubá, fumo e milho constituem cerca de dois terços do valor de toda a produção. Em Curvelo, milho, arroz e cana-de-açúcar representam 50 por cento, enquanto suínos e bovinos perfazem outros 27 por cento. Curvelo, portanto, tem maior diversificação em sua produção e maior dispersão nos pesos relativos de vários itens de cultura e animais, comparado com Ubá.

- 3) Tecnologia e Isolamento. Uma outra possível explicação é a de que Curvelo ofereceu maior oportunidade para aproveitamento da orientação tecnológica. Se considerarmos a tecnologia como um insumo padrão, certas conclusões interessantes aparecem. Toda evidência indica que Curvelo, comparado a Ubá, estava relativamente muito mais isolada das fontes de nova tecnologia, isto é, a "oferta" de tecnologia (fluxo por unidade de tempo) era relativamente menor naquele município. Além disso, a observação do nível de administração e prática agrícola em uma região fronteira ou isolada, como Curvelo, levaria ao julgamento de que o nível absoluto de "oferta" (estoque) de insumo tecnológico, neste município, foi também relativamente baixo. Em alguns casos, estas duas características

da oferta do "fator" tecnologia poderia criar situações onde a introdução de nova tecnologia possibilitaria maiores retornos ao processo produtivo. ^{27/}

Também Araújo, utilizando dados de corte transversal, obtidos de entrevistas diretas com os agricultores da região do Vale do Palmital, Minas Gerais, no ano agrícola 1962/63, tentou identificar o nível tecnológico da região por meio da construção de índices de "output-input" total ou produção/insumo total e estima a eficiência técnica no uso dos recursos terra, mão-de-obra e capital, através do estabelecimento de diversos índices de produtividade parcial. ^{28/} O autor dá ênfase a que, para a boa aceitação dos índices de produtividade total como medidas de tecnologia, as condições restritivas, descritas por Ruttan, sejam obedecidas. A amostra constituiu-se de 92 propriedades, tendo o estudo sido baseado na sua estratificação por tamanho (em ha) e por tipo de exploração, o que foi determinado pela Renda Bruta. O índice de produtividade total para o total de empresas foi da ordem de 0,97. Por tamanho de propriedade, obedeceu à seguinte ordem:

^{27/} Clifton Wharton Jr., op. cit., p. 266.

^{28/} Roberto R.C. de Araújo. "Identificação do Nível de Tecnologia e da Eficiência Técnica no Uso dos Recursos do Vale do Palmital, Minas Gerais, Ano Agrícola 1962/63". Dissertação de Mestrado em Economia Rural, UREMG, 1964.

classe de 0 - 25 ha: 1,05
classe de 25 - 100 ha: 0,98
classe de 100 - 200 ha: 1,03
classe de mais de 200 ha: 0,69

Por tipo de exploração, a razão "output-input" total foi a seguinte:

Propriedades especializadas em hortaliças 1,39
Propriedades especializadas em bovinos, leite
e derivados 0,75
Propriedades especializadas em cereais 1,05
Propriedades diversificadas 0,90

Observa-se que o mais baixo índice encontrado foi aquele relativo às propriedades especializadas em bovinos, leite e derivados, situando-se mesmo abaixo da média, o que, uma vez mais, vem confirmar o aspecto, por nós já abordado, do problema tecnológico que vem acompanhando o setor da pecuária nacional.

No Brasil, outro método vem sendo também utilizado para determinar o nível tecnológico da agricultura no país, e que permite comparações entre regiões e períodos de tempo. Trata-se do trabalho realizado por Paiva, que faz a constatação empírica das variações no grau de modernização e considerações adicionais sobre

sua evolução, em sete Estados do Brasil. ^{29/} Segundo Paiva:

A modernização é o processo de melhoria da agricultura pela adoção de técnicas modernas. Tratando-se de agricultores individuais, o grau de modernização deve ser medido pelo confronto entre as técnicas por eles usadas e aquelas recomendadas economicamente pelos centros de pesquisas agrônomicas. Evidentemente, como são muitas as técnicas e processos adotados no sistema de produção agrícola, faz-se necessário adotar um critério de ponderação para se ter um grau comparável de modernização entre agricultores.

Tratando-se de um país, de uma região ou ainda dos agricultores que produzem determinados produtos, o grau de modernização passa a ser calculado com base nas proporções ou percentagens de agricultores que empregam técnicas mais modernas ou mais tradicionais. Este cálculo implica no conhecimento prévio dos graus de modernização dos agricultores individuais (conforme descrito no parágrafo anterior) e em se terem antecipadamente estabelecidas as classes em que os agricultores podem ser enquadrados. ^{30/}

Desta maneira, Paiva mediu as variações que ocorrem nos graus de modernização da agricultura de sete Estados do Brasil,

^{29/} Ruy Miller Paiva. "Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura". Pesquisa e Planejamento, Vol. 1, nº 2, dezembro de 1971, pp. 171-234.

^{30/} Idem, p. 178.

com base nos dados do levantamento efetuado pela Fundação Getúlio Vargas entre os anos de 1962-63, em 1.771 estabelecimentos agrícolas, assim distribuídos: São Paulo 454, Minas Gerais 193, Pernambuco 242, Rio Grande do Sul 236, Santa Catarina 235, Espírito Santo 207 e Ceará 204. Dos itens constantes dos questionários, foram escolhidos 33 que forneciam informações consideradas relevantes para aquilatar o grau de modernização. Após um exame de cada um dos itens, o autor constatou que poderia trabalhar com segurança com apenas 9 deles. Calculou os valores e estabeleceu uma escala de valores para cada um deles, o que lhe permitiu classificar todos os 9 itens das 1.771 propriedades e calcular para cada propriedade o seu grau (médio) de modernização. A seguir, calculou para cada Estado o grau de modernização médio e as medidas de dispersão do grau em torno da média, isto é, o desvio-padrão, a assimetria e o achatamento.

Estes dados permitiram não apenas um confronto direto dos níveis atuais de modernização entre os sete Estados do país, como também forneceram elementos para dizer-se do estágio ou fase de modernização em que eles se encontravam. O artigo, ao qual o autor anexou este trabalho, propicia-nos uma ampla análise dos fatores responsáveis pelas variações do grau de modernização nos países em desenvolvimento e é arrematado pela apresentação de questões específicas para a política de modernização do setor agrícola. Como se pode ver, trata-se de trabalho de grande vulto, que

fornece importantes subsídios à política governamental e a todos os que se dedicam ao estudo da adoção e expansão de tecnologia.

No próximo capítulo, forneceremos informações sobre a área e população de nosso estudo, bem como os detalhes relativos à metodologia nele empregada.

C A P Í T U L O I V
M E T O D O L O G I A

Neste capítulo, estamos apresentando a informação básica sobre o levantamento, dados sobre a área e a população de estudo, as definições das principais variáveis utilizadas e uma descrição sobre o procedimento analítico adotado na pesquisa.

Informação Básica

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados como parte da informação básica de um projeto mais amplo de pesquisa sobre Formação de Capital na agricultura, que vem sendo conduzido pelo Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, Ohio State University, com a colaboração, no Estado de São Paulo, do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Em outros Estados brasileiros várias instituições vêm desenvolvendo estudos semelhantes. ^{31/}

O levantamento foi realizado em julho de 1970, na região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, através de entrevistas diretas com empresários agrícolas locais. Teve por objetivo atender

^{31/} Para maiores detalhes, ver Leda Rilho Perroco et al. "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto, Ano Agrícola 1969/70". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, novembro de 1971.

não só aos requisitos do Projeto Formação de Capital, como aos de vários projetos individuais de estudantes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da "Ohio State University", e de professores de ambas as escolas. Requereu, então, o Projeto a seleção de propriedades exibindo várias taxas de formação de capital, enquanto os projetos individuais exigiram que a amostra incluisse fazendas especializadas em gado de corte e culturas anuais.

Várias alternativas para a escolha da área da amostra e de suas propriedades agrícolas foram discutidas, havendo sido eleito o esquema em que seriam considerados tanto o tamanho da empresa, como as suas atividades principais, pressupondo como válida a grande importância dessas variáveis para a formação de capital e, conseqüentemente, para o desenvolvimento econômico do Estado e do país.

Os critérios adotados para selecionar uma região foram os seguintes:

- a) relativa homogeneidade com respeito ao tipo de solo e topografia, dentro dos grupos de atividades da amostra;
- b) minimização das distâncias entre áreas e dentro de uma mesma área;
- c) apresentar características de especialização em café, cana-de-açúcar, gado de corte e culturas

anuais, por se tratarem das mais importantes para o Estado, e conter número suficiente de propriedades em vários estratos de tamanho.

Um tamanho mínimo de 10 hectares e um máximo de 3.000 hectares foram estabelecidos, para as propriedades, como necessários ao bom desenvolvimento do trabalho. O limite superior foi determinado por razões de complexidade das grandes operações que, usualmente, incorporam atividades não-agrícolas, bem como pelo pequeno número de tais operações, o que acarretaria um resultado muito limitado à pesquisa. As empresas com área inferior a 10 hectares foram excluídas por não serem representativas de operações agrícolas economicamente viáveis. As divisões dentro do grupo foram determinadas por requerimentos estatísticos do tamanho da subamostra e características da área.

Planejou-se que cada grupo incluiria um mínimo de 25 observações dentro de uma combinação geográfica e de atividades.

Com base em conhecimentos prévios sobre as áreas do Estado, foi selecionada a região de Ribeirão Preto para o estudo em questão, após a realização de dois pré-contatos com a equipe do escritório regional do serviço de extensão. A DIRA, Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, é uma das nove principais regiões do Estado de São Paulo e nela encontramos o grau de diversificação exigido pelos objetivos do Projeto. Localiza-se na parte nordeste

do Estado e é limitada em dois lados pelo Estado de Minas Gerais. Compreende oito sub-regiões, conforme pode ser visualizado no mapa apresentado a seguir, com seus oitenta municípios, 59 Casas da Agricultura e 50 engenheiros agrônomos responsáveis por seu funcionamento.

Há 21 tipos de solos na região, mas a soma de somente cinco deles perfazem 86% da área total, compreendendo o mais importante, Terra Roxa Legítima, 47% da área. Aproximadamente 60% da região é classificada como de clima moderado, com invernos secos. A temperatura média varia de 18 a 22°C. Trinta por cento da área é considerada de clima úmido, tropical e os demais dez por cento têm um clima moderado, com uma temperatura média variando de 16,5 a 22°C.

Os dados de produção revelam uma forte tendência para a diversificação em culturas-padrão. Os quatro principais produtos em 1965/66 - milho, cana-de-açúcar, arroz e café - tiveram sua área diminuída, no ano agrícola de 1969/70, de 80,3% para 69,7% da área total, enquanto laranja, algodão, amendoim e soja aumentaram de 18,6% para 29,2%. ^{32/} Dentro de certas sub-regiões, tais como Barretos e Orlândia, estas mudanças foram dramáticas. Em Barretos, milho, cana-de-açúcar, arroz e café, caíram de 89,7% para 54,1%,

^{32/} Idem, p. 8.

DIVISÃO REGIONAL AGRÍCOLA de RIBEIRÃO PRETO

Sub-Regiões Agrícolas :

ARARAQUARA
BARRETOS
BEBEDOURO
FRANCA

ORLÂNDIA
RIBEIRÃO PRETO
SÃO CARLOS
TAQUARITINGA



área 3.611.252 ha.

enquanto laranja, algodão, amendoim e soja sofreram alteração de 10,3% para 45,9%.

A região de Ribeirão Preto portanto, parece ser uma área muito dinâmica, uma vez que está respondendo às transformações do campo tecnológico-econômico.

Amostragem

Critérios para seleção das propriedades

Os critérios que deveriam ser atendidos pelos procedimentos de amostragem foram os seguintes:

- 1) A amostra seria colhida ao acaso, critério necessário para atender às premissas de testes estatísticos de significância na análise dos dados e também para que as conclusões obtidas pudessem ser representativas dos tipos de fazendas entrevistadas.
- 2) A amostra seria estratificada por tamanho, com base na premissa de que diferentes tamanhos de propriedades exibem características diversas.
- 3) As fazendas deveriam ser operadas pelos proprietários.

- 4) Pelo menos cinquenta por cento da área deveria ser utilizada em alguma atividade produtiva. Isto foi feito para eliminar aqueles proprietários que, simplesmente, "seguram" a terra por razões especulativas.
- 5) As fazendas deveriam ser especializadas na atividade principal da área, de maneira a prover um número suficiente de observações dentro de um grupo tamanho-atividade.

Processo de amostragem

Vários tipos de procedimentos de amostragem foram discutidos pela equipe do Projeto, entre os quais destacaram-se: (1) usar o rol de propriedades rurais do município; (2) usar um proprietário de terra, identificado pelo agrônomo local, como base para uma amostragem de grupo e, (3) usar os dados do INCRA (determinados, pelo IBRA, em 1966) sobre proprietários individuais de terra. O último procedimento citado eliminou todas as objeções relativas às alternativas prévias, tendo sido escolhido, portanto, em virtude de seus dados mais completos e por permitir uma comparação entre as situações de 1966 e 1970.

O processo de amostragem usado neste estudo envolveu cinco passos. O primeiro passo foi atribuir números aos cartões do INCRA, dentro de grupos por tamanho, cada cartão contendo dados relativos a um proprietário rural. Segundo, uma amostra de oitenta empresários e um grupo alternativo, também de oitenta, foram identificados por meio de tabela-padrão de números randômicos. O terceiro passo consistiu em submeter cada proprietário ao critério de que ele administrasse, pelo menos, cinquenta por cento de sua área de terra. Quarto, cada observação estava sujeita ao critério de que uma percentagem de terra igual ou maior a cinquenta fosse utilizada e, por último, que cinquenta por cento, no mínimo, desta terra utilizada fosse dedicada a uma atividade específica. Estas atividades eram: (1) cana-de-açúcar, em Sertãozinho e Pontal; (2) café, em Altinópolis e Batatais; (3) culturas anuais em Jardinópolis e Guaíra, e (4) pastagens, servindo como uma variável representativa de gado de corte, em Barretos e Colômbia. As observações que não satisfizeram a todos os critérios foram rejeitadas e substituídas por uma outra observação do grupo alternativo.

Este processo continuou até que um total de 500 observações fossem aceitas, das quais 100 em cana-de-açúcar, 100 em café, 100 em pastagens e 200 em culturas anuais, com aproximadamente um terço das observações em cada grupo por tamanho. Os primeiros desvios do procedimento planejado ocorreram durante este processo. A

cana e as culturas anuais não causaram problemas, mas o café e o gado de corte requereram modificações nos critérios. Verificou-se que muito poucas propriedades tinham cinquenta por cento de sua área utilizada em produção de café. A fim de obter uma amostra de 100 observações, foi necessário mudar este critério para a existência de produção de café na propriedade. A seleção de fazendas de gado de corte não exibiu alterações nos critérios, mas sim a seleção de entrevistas adicionais para obter o número necessário de observações aceitas.

Ao final do processo, feitas as necessárias eliminações, a amostra total incluiu 383 propriedades, das quais 64 especializadas em pecuária de corte, em Barretos e Colômbia, foram utilizadas neste estudo.

Área e População de Estudo

A área de estudo, objeto desta pesquisa, é constituída por dois municípios paulistas, Barretos e Colômbia, aqui considerados em conjunto a fim de possibilitarem um nível de agregação regional mais representativo da área circunvizinha à cidade de Barretos, que se constitui em um influente núcleo urbano de polarização para diversos municípios da região nordeste do Estado de São

Paulo. ^{33/} O município, além disso, é considerado, segundo fontes oficiais, um dos líderes da bovinocultura paulista, aspecto que nos propomos a estudar.

A região, com altitude média de 530 metros acima do nível do mar, está situada, aproximadamente, a 20°33' de latitude Sul e 48°35' de longitude W.Gr. O seu clima inclui-se no grupo Aw de Koppen, com temperatura média anual próxima de 21,7°C, com as médias de 18,5°C no inverno e 23,8°C no verão.

Conta o município de Barretos, atualmente, com uma população estimada em 65.600, tendo sofrido um acréscimo de 11% durante os últimos dez anos. Cerca de 80,7% desse total corresponde a população urbana e somente 19,3% à população rural. Quanto a Colômbia, atualmente, estima-se uma população de 4.200 e a diferença verificada desde 1960, foi um decréscimo na base de 18,2% da população. Embora se verifique, como nos demais municípios, aumento da população urbana e decréscimo da rural, a primeira ainda corresponde a somente 36,5% da população total.

Em se tratando de infraestrutura, a de Colômbia encontra-se em estágio bastante incipiente, fazendo com que o município

^{33/} Dados obtidos através de entrevistas com os agentes estatísticos, bancários e fornecedores de fertilizantes, da região, em dezembro de 1970.

esteja em dependência muito grande de Barretos, cuja infraestrutura nos permite distinguir a existência de 795 estabelecimentos comerciais, dos quais 22 são postos de gasolina e 25 são especializados no fornecimento dos demais insumos agropecuários, incluindo adubos, calcário, sementes, defensivos, máquinas e peças, sal mineral para o gado, etc. Estão aí localizados 2 frigoríficos, 16 firmas especializadas no beneficiamento de arroz, 3 no de milho, 2 no de café, 1 no de algodão e 1 no de leite, sendo todas particulares. Os produtores contam com 20 firmas locais compradoras de arroz, 2 de café, 1 de algodão, 6 de milho e 1 de leite. São em número de dez as agências bancárias com sede em Barretos.

Foram realizadas entrevistas nessas agências, inferindo-se que, em alguns bancos particulares, os principais fatores a serem levados em consideração para decidir a quantia a emprestar para o agricultor são o seu "saldo médio" e sua ficha cadastral. Isto não acontece nos bancos oficiais, onde engenheiros agrônomos especializados em crédito agrícola realizam consciencioso levantamento das necessidades do agricultor. Ao analisarmos a disponibilidade dos diferentes tipos de crédito, verificou-se que os de mais fácil obtenção são aqueles destinados a custeio, compra de máquinas e equipamentos e à pecuária, sendo praticamente impossível, no período estudado, conseguir crédito para compra de terras.

No setor agrícola, verificamos, inicialmente, que 80% dos solos da região pertencem ao tipo Latosol Vermelho Amarelo,

fase arenosa, enquanto 10% correspondem à Terra Roxa Legítima e os demais 10% são solos turfosos.

O número de propriedades agrícolas do município de Barretos foi estimado em 1.200, segundo dados do INCRA, e seu tamanho médio é de, aproximadamente, 150 hectares. Em Colômbia, segundo a mesma fonte, o número de propriedades agrícolas aproxima-se de 200 propriedades, cujo tamanho médio eleva-se para 350 hectares, aproximadamente.

A produção pecuária esteve em torno de 150.000 cabeças, no ano agrícola de 1969/70. O desenvolvimento verificado na pecuária durante os últimos dez anos foi grande. Ao que parece, os arrendatários estão sendo, praticamente, eliminados deste setor. Empregando, sempre mais, nova tecnologia, o melhoramento do gado e o correspondente aumento de produtividade se fizeram sentir, segundo afirmações do agente estatístico.

Além dos produtos pecuários, merecem destaque, no setor agrícola dos municípios, a produção de milho, arroz, algodão e soja.

A produção algodoeira tem diminuído em virtude de dificuldades técnicas com a cultura, ao passo que a citricultura se desenvolve, influenciada, principalmente, por incentivos fiscais. Já não se encontra, no município, a produção de charque.

Do ponto de vista do agricultor, não existem problemas no município de Barretos com respeito ao fornecimento de serviços, quer se tratando de compra de insumos, venda de produtos, beneficiamento ou de transporte. Os vendedores de insumos atendem, também, ao município de Colômbia.

Definição de Variáveis

Antes de definirmos as variáveis, necessário se faz dizer algo sobre a distinção entre os conceitos financeiro e econômico adotados, neste trabalho, para o item "despesas operacionais".

O primeiro diz respeito ao valor de todo o insumo utilizado na produção durante o ano agrícola, quer tenha sido ele pago pelo próprio fazendeiro ou não. Este é o conceito utilizado quando da determinação da variável Insumo Total. Ao passarmos, porém, para o estudo da renda líquida, interessam-nos as despesas operacionais efetuadas pelo empresário, motivo pelo qual excluimos aquelas pagas por parceiros. Temos, então, o conceito econômico da variável.

Ao calcularmos a renda, ignoramos as rendas não-agrícolas do fazendeiro, pois o estudo visa a empresa agrícola, especificamente.

Feita esta ressalva, podemos definir as principais variáveis utilizadas no presente trabalho.

Produção Total ou Total "Output"

É o valor de tudo o que foi obtido como resultado do processo de produção realizado na empresa, durante o ano agrícola. Entende-se por processo de produção, toda a criação de utilidade.

Esta variável, portanto, inclui os itens: culturas, criações, produtos e sub-produtos animais, os quais têm implícito as vendas, o estoque e o consumo na fazenda. Mais especificamente, a Produção Total corresponde à soma dos seguintes valores: .

- 1) valor da colheita total;
- 2) valor da produção animal, incluindo venda e consumo de animais e produtos animais;
- 3) valor da variação do inventário animal, deduzido o valor da compra de animais efetuada durante o exercício;
- 4) criação de utilidades a terceiros, como o aluguel de máquinas e equipamentos.

Os valores da colheita total e dos produtos animais consumidos foram determinados através dos preços médios obtidos das

propriedades em estudo. Quanto ao valor dos animais consumidos, em virtude da grande variação na qualidade e, conseqüentemente, nos preços dos animais das diferentes propriedades, o preço médio utilizado para cada animal consumido foi aquele estabelecido a partir dos valores indicados na respectiva propriedade. Os demais foram obtidos diretamente pelas entrevistas.

Insumo Total ou Total "Input"

O Insumo Total, representado pelo fluxo de insumos utilizados, é agregado de maneira a representar as contribuições proporcionais de cada recurso em relação ao total. Constitui-se, portanto, da soma dos seguintes itens:

- 1) total de despesas operacionais, pagas ou não pelo empresário, efetuadas durante o ano agrícola + juros (12%) sobre cinquenta por cento das mesmas;
- 2) juros (12%) sobre o capital médio investido em terra possuída;
- 3) juros (12%) e depreciação (10%) sobre o capital médio investido em máquinas e equipamentos;

- 4) juros (12%) e depreciação (5%) sobre o capital médio investido em benfeitorias e melhoramentos;
- 5) juros (12%) e depreciação (10%) sobre o capital médio investido em animais de trabalho;
- 6) juros (12%) sobre o capital médio investido em animais produtivos.

A taxa de juros aplicada, de doze por cento ao ano, corresponde ao custo de oportunidade do recurso capital, conforme tem sido considerado em todos os trabalhos semelhantes desenvolvidos até então. ^{34/} Além disso, o custo do capital considerado nos projetos elaborados para a SUDENE também gira em torno de doze por cento ao ano. ^{35/} Com o intuito de tornar possível as comparações necessárias é que preservamos o uso de tal valor.

Ao calcularmos a contribuição das despesas operacionais, tomamos somente metade de seu valor, uma vez que, por hipótese, na agricultura, são insumos que giram duas vezes ao ano.

^{34/} Ver os trabalhos de: (a) C.R. Wharton Jr., op. cit.; (b) Humberto V. Richter, op. cit.; e (c) Jacob C. Selbach. "A Suinocultura a Nível de Empresa". Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS, 1971.

^{35/} David Goodman, Júlio Sena e R. de Albuquerque. "Os incentivos financeiros à industrialização do Nordeste e a escolha de tecnologias". Pesquisa e Planejamento, Vol. 1, nº 2, dezembro de 1971, pp. 329-365.

Quanto ao capital médio investido em animais produtivos, desde que o "output" inclui variações líquidas em seu estoque, nenhuma depreciação é tomada.

Entende-se por "capital médio investido" a média do investimento de capital ao início e ao fim do ano.

Índice de Produtividade Total

É o índice determinado pela relação Produção Total/Insu-
mo Total, conhecida como "Total Output/Input".

Renda Bruta

A renda bruta corresponde à soma de todos os valores con-
siderados na Produção Total, acrescida do valor dos arrendamentos
recebidos, tanto em produto como em dinheiro.

Esquemáticamente, temos:

$$RB = TO + A$$

onde,

RB = Renda Bruta

TO = Produção Total ou Total "Output"

A = Arrendamentos em produto e dinheiro

Renda Líquida

A renda líquida é a remuneração ao trabalho (mão-de-obra familiar e capacidade empresarial) e ao capital do empresário. É obtida quando, da renda bruta, deduzimos as despesas operacionais e a depreciação.

Esquemáticamente:

$$RL = RB - (DO + DE)$$

onde,

RL = Renda Líquida

RB = Renda Bruta

DO = Despesas Operacionais

DE = Depreciação

O item "despesas operacionais" inclui: mão-de-obra assalariada, despesas com culturas (sementes, adubos, etc.), despesas de comercialização, despesas com máquinas e despesas com animais (rações, medicamentos, etc.).

Remuneração ao Trabalho do Empresário e Família

A remuneração à mão-de-obra familiar foi determinada estabelecendo-se pesos, segundo as diferentes idades e o sexo da

mesma, e valorizados pelo preço médio pago à mão-de-obra nas propriedades estudadas, estimado, então, em Cr\$ 6,00 por dia.

Os pesos considerados foram os seguintes:

18 anos < M < 60 anos	1,00
14 anos < M < 18 anos e 18 anos < F < 60 anos	} 0,75
M > 60 anos	0,60
14 anos < F < 18 anos	0,50

onde, M corresponde ao sexo masculino e, F, ao sexo feminino. ^{36/}
Cumpre ressaltar aqui que o que realmente se considera é a mão-de-obra empresarial disponível para a propriedade e não a efetivamente utilizada, por impossibilidade de obter-se tal informação.

Quanto à remuneração ao empresário, levou-se em consideração a estimativa do número de dias trabalhados na propriedade, bem como o seu nível de educação. Assim é que, em regime de tempo

^{36/} Critério semelhante foi utilizado por: (a) José Valdeci Biser-
ra. "Análise de Relações Fator-Produto na Cultura do Milho em
Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70.
Dissertação de Mestrado, Piracicaba: Escola Superior de Agricul-
tura "Luiz de Queiroz", USP, 1971; (b) Zvi Griliches. "Research
Expenditures, Education and the Aggregate Agricultural Production
Function", American Economic Review, Vol. LIV, nº 6, 1964.

integral, supondo-se que ele trabalhe 300 dias ao ano, fez-se corresponder, ao empresário com curso superior, a remuneração de quatro salários-mínimos; ao empresário com curso secundário completo, três salários; a remuneração de dois salários-mínimos ao empresário com curso ginásial e de um salário àquele que possuísse somente o curso primário. ^{37/} Naqueles casos em que o empresário dedica somente tempo parcial à sua propriedade, foi feito o cálculo proporcional ao respectivos período.

Investimento Total Médio

Valor médio do capital investido na propriedade no início e ao fim do ano.

Investimento Total ao Fim do Ano

Esta variável representa o valor total do investimento ao final do ano agrícola, ou seja, a 31.07.70.

A sua determinação constou dos seguintes itens:

^{37/} O salário-mínimo, em 1969, era de Cr\$ 156,00 (cento e cinquenta e seis cruzeiros).

$$IF = CT + CME + CBM + CA$$

onde,

IF = Investimento total

CT = Capital em terra

CME = Capital em máquinas e equipamentos

CBM = Capital em benfeitorias e melhoramentos

CA = Capital em animais produtivos e de trabalho

Investimento Total ao Início do Ano

O valor total do investimento ao início do ano agrícola, isto é, a 1^o.08.1969, foi determinado da seguinte maneira:

$$II = (CT - COT + VET) + (CME - COME + VEME) + (CBM - G) + CAI$$

onde,

II = Investimento total

CT = Capital em terra ao final do ano agrícola

COT = Compra de terras durante o ano agrícola de 1969/70

VET = Venda de terras durante o ano agrícola

CME = Capital em máquinas e equipamentos ao final do ano

COME = Compra de máquinas e equipamentos, em 1969/70

VEME = Venda de máquinas e equipamentos, em 1969/70

CBM = Capital em benfeitorias e melhoramentos ao final do ano

G = Capital investido em benfeitorias e melhoramentos durante o ano agrícola

CAI = Capital em animais produtivos e de trabalho, ao início do ano agrícola

Este tipo de cálculo fez-se necessário em virtude de haverem sido coletados os dados relativos ao valor do capital investido em terra, máquinas, equipamentos, benfeitorias e melhoramentos relativos somente ao fim do ano agrícola em questão. Assim, se, do capital investido em terra ao fim do ano, subtrairmos as compras de terra efetuadas durante o período e adicionarmos o valor das vendas, teremos, indiscutivelmente, o capital investido em terras ao início do ano agrícola. Da mesma forma, agimos para as demais variáveis citadas.

Retorno ao Capital

Valor correspondente à remuneração ao fator capital e obtido pela diferença entre renda líquida e remuneração ao trabalho do empresário e família.

$$RC = RL - RE$$

onde,

RC = Retorno ao Capital

RL = Renda Líquida

RE = Remuneração ao empresário e família

Taxa de Retorno ao Capital

Taxa, expressa em porcentagem, determinada pela relação Retorno ao Capital/Investimento Total Médio, e utilizada como medida de eficiência econômica quando de comparações entre diferentes propriedades agrícolas.

Esquemáticamente:

$$TRC = \frac{RC}{IM} \times 100$$

onde,

TRC = Taxa de Retorno ao Capital

RC = Retorno ao Capital

IM = Investimento Total Médio

Modelos Econométricos

A fim de testar a relação de dependência entre as variáveis nível de tecnologia, representada pelo índice de produtividade total, e taxa de retorno ao fator capital, bem como entre os

pares de variáveis cuja análise, posteriormente se fez necessária, usamos os seguintes modelos estatísticos:

1. Regressão linear simples

$$Y_i = a + bX_i + e_i$$

onde e_i é o erro.

Os parâmetros foram estimados pelo método dos quadrados mínimos.

A significância do coeficiente de correlação é examinada através do teste "t".

Quando os dados não se ajustaram a uma equação linear, estudamos a possibilidade de que a relação entre eles estivesse seguindo uma equação curvilínea.

2. Regressão Quadrática

$$Y_i = a + bX_i + cX_i^2 + e_i$$

Os parâmetros da equação são estimados pelo mesmo método anterior. Testou-se, através do teste "t", a significância dos coeficientes da regressão.

Pressuposição dos Modelos

Ao adotarmos tais modelos, pressupomos que:

- 1) A relação entre as variáveis \underline{X} e \underline{Y} é linear, no primeiro caso, ou curvilínea, no segundo.
- 2) Os valores de \underline{X} são fixos, ou seja, \underline{X} não é uma variável aleatória.
- 3) A esperança matemática do erro é nula, isto é:

$$E(e) = 0$$

- 4) Para qualquer valor (fixo) de \underline{X} a variância do erro \underline{e} (ou da variável aleatória Y) é a mesma.

$$E(e^2) = \sigma^2$$

$$E \left[Y - E(Y|X) \right]^2 = \sigma^2$$

σ^2 é denominada variância da regressão ou variância residual.

- 5) O erro de uma observação é independente do erro em outra observação, isto é:

$$E(e_i e_j) = 0, \text{ para } i \neq j.$$

- 6) A distribuição do erro é normal, ou seja:

$$e_i \sim N(0, \sigma^2)$$

Procedimento Analítico

A fim de poder atender, satisfatoriamente, aos nossos objetivos, adotamos três diferentes classificações para as propriedades da amostra, de maneira a testar a influência que tais critérios possam estar exercendo sobre a eficiência no uso de seus recursos e, conseqüentemente, sobre o nível tecnológico das mesmas. Assim é que, para todos os índices a serem analisados, as propriedades serão agrupadas segundo os critérios de tamanho, atividade principal e tipo de gado. Os dois primeiros já foram comentados no item "Problema e Hipóteses" do primeiro capítulo do trabalho. Quanto ao último critério, dada a ocorrência de propriedades que mantêm em seu plantel animais puros por origem ou por cruzas, em contraposição a um grande número delas em que o gado é constituído somente por azebuados comuns, sentimos a necessidade de um estudo comparativo entre ambos os grupos, o que nos levou a classificá-las, também, segundo o tipo de gado possuído ou comercializado.

No primeiro caso, fez-se um estudo da frequência de tamanhos das propriedades, verificando-se a ocorrência de divisões naturais entre eles, isto é, de faixas de área onde nenhuma propriedade se enquadrava. Três classes foram consideradas: a primeira, que denominamos de primeiro estrato, é constituída por aquelas propriedades que possuem área superior a 25 e inferior a 145

hectares, isto porque a menor delas apresenta 25 hectares; a segunda, ou segundo estrato, por aquelas cuja área esteja compreendida no intervalo de 145 a 530 hectares e, finalmente, a terceira, representada pelas propriedades de área superior a 530 hectares (Tabela 3).

Tabela 3 - Classificação das Propriedades da Amostra, segundo a Área. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70.

Estrato	Área	Nº de Propriedades
	(hectares)	
Estrato I	$25 \leq X \leq 145$	23
Estrato II	$145 < X \leq 530$	23
Estrato III	$X > 530$	18

Quanto ao aspecto "atividade principal", observa-se uma nítida distinção entre as empresas agropecuárias em estudo, distinção empírica que é confirmada através da análise de sua produção total. Assim, são consideradas especializadas aquelas fazendas de cuja atividade principal, em 1969/70, advenha mais de cinquenta

por cento do valor de sua produção. Desta forma, foram agrupadas conforme a apresentação da Tabela 4.

Tabela 4 - Classificação das Propriedades da Amostra, de acordo com a Atividade Principal Desenvolvida. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Atividade Principal	Nº de Propriedades
Cria e Recria	24
Cria, Recria e Engorda	17
Engorda	7
Mista	16

Como "mistas" foram consideradas aquelas propriedades cuja atividade é diversificada entre pecuária de corte, pecuária leiteira e culturas anuais e que, de uma maneira geral, fazem parte do Estrato I, ou seja, da classe de propriedades pequenas.

Finalmente, considerado o tipo de gado possuído ou comercializado, a distribuição das propriedades se deu segundo os dados da tabela seguinte (Tabela 5).

Tabela 5 - Classificação das Propriedades da Amostra, segundo o Tipo do Gado Possuído. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Tipo do Gado	Nº de Propriedades
Gado Puro	10
Gado Mestiço	54

Uma vez esclarecidos os critérios de classificação adotados, podemos fazer um breve resumo dos passos a serem dados no capítulo que se segue, qual seja o da análise dos resultados.

Em uma primeira parte, fazemos a análise descritiva das propriedades em estudo que consta, essencialmente, dos seguintes itens:

1. Distribuição das observações da amostra, através de tabelas de dupla entrada.

2. Posse e uso da terra: tabelas com dados médios relativos às classificações adotadas.

3. Pastagens:

a) considerações feitas pelos agricultores entrevistados a respeito do uso e vantagens da pastagem artificial;

b) natureza das pastagens encontradas na amostra: sua frequência, expressa em percentagens, e breve análise das mesmas.

4. Constituição média do rebanho bovino: tabela com dados médios sobre a constituição do rebanho bovino, expressos em números por vaca, bem como em percentagem, apresentando o total em unidades-animal.

5. Índice de lotação: determinação da medida de rendimento conhecida como "carga animal" e correspondente à relação entre o total de unidades-animal da propriedade e o total de hectares em pastagens. São determinadas as médias aritméticas desta medida para os diferentes grupos de propriedades e, a seguir, é feita a análise de variância correspondente, com a finalidade de testar, estatisticamente, a ocorrência ou não de diferenças significativas entre os mesmos.

6. Composição da Produção Total: tabela com dados médios e percentuais, indicando as contribuições relativas à pecuária e a culturas para a formação da produção agrícola total.

Na segunda parte da análise, fixamo-nos nos resultados e passamos a estudar os índices de produtividade parcial, determinados segundo os grupos de propriedades, testando as diferenças através da análise de variância. Os índices considerados, e que nos

permitirão julgar a eficiência com que estão sendo utilizados os recursos, são os seguintes:

$$I_1 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Área explorada (ha)}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Área em pastagens (ha)}}$$

$$I_3 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Investimento médio em terra (Cr\$)}}$$

$$I_4 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Investimento médio total (Cr\$)}}$$

$$I_5 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Mão-de-obra utilizada (Eq/H)}}$$

$$I_6 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Mão-de-obra utilizada (Cr\$)}}$$

$$I_7 = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Área explorada (ha)}}$$

$$I_8 = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Área em pastagens (ha)}}$$

$$I_9 = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Investimento médio em terra (Cr\$)}}$$

$$I_{10} = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Investimento médio total (Cr\$)}}$$

$$I_{11} = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Mão-de-obra utilizada (Eq/H)}}$$

$$I_{12} = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Mão-de-obra utilizada (Cr\$)}}$$

Com isso, satisfazemos o nosso primeiro objetivo e passamos ao estudo da dependência entre o índice de produtividade total de cada propriedade e a variável taxa de retorno ao fator capital, visando testar a hipótese central da pesquisa. A regressão é, então, ajustada e os dados são apresentados em forma de gráfico. O mesmo é efetuado para os pares de variáveis: índice de produtividade total - investimento total médio; despesas operacionais - índice de produtividade total; índice de produtividade total - carga animal; e, taxa de retorno ao capital - carga animal.

O resumo e as conclusões do trabalho são apresentados no Capítulo VI.

C A P Í T U L O V
ANÁLISE DOS RESULTADOS

Iniciaremos este capítulo, conforme já mencionado anteriormente, com a apresentação e análise de alguns resultados preliminares da amostra, indispensáveis a um melhor conhecimento das propriedades estudadas.

Distribuição das Observações da Amostra

Para que se tenha idéia da interação decorrente das classificações adotadas para as propriedades, é que indicamos a distribuição das observações da amostra segundo os diferentes critérios usados (Tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 6 - Distribuição das Observações da Amostra, de acordo com a Atividade Principal e a Estratificação por Tamanho da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Tamanho (ha)	Atividade Principal				Total
	Cria e Recria	Cria, Re- cria e Engorda	Engorda	Mista	
25 - 145	9	0	1	13	23
146 - 530	10	8	2	3	23
acima de 530	5	9	4	0	18
Total	24	17	7	16	64

Tabela 7 - Distribuição das Observações da Amostra, de acordo com o Tamanho e o Tipo do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Tipo do gado	Tamanho			Total
	25-145 ha	146-530 ha	acima de 530 ha	
(Nº de Propriedades)				
Gado puro	0	5	5	10
Gado mestiço	27	18	13	54
Total	27	23	18	64

Tabela 8 - Distribuição das Observações da Amostra, de acordo com a Atividade Principal e o Tipo do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Tipo do Gado	Atividade Principal				Total
	Cria e Recria	Cria, Re-cria e Engorda	Engorda	Mista	
(Nº de Propriedades)					
Gado puro	5	4	1 ^{a/}	0	10
Gado mestiço	19	13	6	16	54
Total	24	17	7	16	64

^{a/} A atividade principal da propriedade foi a de engorda, embora a mesma também trabalhe com gado puro.

Observa-se, de imediato, que as fazendas consideradas "mistas" enquadram-se, quase que totalmente, no estrato I, não sendo mesmo sequer representadas no terceiro estrato. Também não são representadas, desta vez no primeiro estrato, as propriedades especializadas em "cria, cria e engorda", que se distribuem nos demais tamanhos. As empresas especializadas em "cria e cria" distribuem-se, quase exclusivamente, entre os dois primeiros estratos, o que permitirá que os dados relativos às "mistas" não venham a se identificar com aqueles referentes ao estrato I. Os pecuaristas que se dedicam especialmente à engorda de bovinos, apesar de representados em pequeno número, parecem preferir as propriedades maiores.

Considerando-se as distribuições relativas ao tipo do gado, verificamos que as empresas especializadas em gado puro distribuem-se entre os dois estratos maiores e dedicam-se, de preferência, às atividades principais "cria e cria" ou "cria, cria e engorda". Todas as fazendas "mistas" da amostra são constituídas por gado mestiço.

Posse e Uso da Terra

Nas tabelas seguintes (Tabelas 9 e 10) são apresentados os dados médios relativos à posse e ao uso da terra nas propriedades agrícolas entrevistadas.

Tabela 9 - Posse e Uso da Terra, segundo o Tamanho e o Tipo do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Posse da Terra			Uso da Terra				
	Área Possuída	Arrendada de Outros	Arrendada para Outros	Área Explorada	Área Culturas	Pastagens Artificiais	Pastagens Naturais	Outro
(valores médios em hectares)								
25 - 145 ha	96,82	3,05	5,15	94,72	19,10	43,69	17,36	14,57
146 - 530 ha	303,25	22,73	20,52	305,46	63,08	148,09	27,42	66,87
Acima 530 ha	1.027,39	273,73	33,07	1.268,05	170,07	854,50	117,64	125,84
<u>Tipo do Gado</u>								
Gado puro	567,73	0,00	18,39	549,34	70,90	408,98	0,00	69,45
Gado mestiço	407,73	102,22	18,55	491,40	78,56	290,78	58,29	63,77

Tabela 10 - Posse e Uso da Terra, segundo a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Atividade Principal	Posse da Terra			Uso da Terra				
	Área Possuída	Arrendada de Outros	Arrendada para Outros	Área Explorada	Área Culturas	Pastagens Artificiais	Pastagens Naturais	Outro
Cria e Recria	375,85	8,47	17,54	366,78	103,76	142,68	61,76	58,58
Cria, Recria e Engorda	707,55	57,80	33,88	731,47	84,91	458,63	76,82	111,11
Engorda	665,50	587,71	19,01	1.234,20	61,88	1.093,15	6,92	72,25
Mista	124,25	13,76	3,48	134,49	36,53	57,43	19,43	21,10

(valores médios em hectares)

A área total explorada é determinada quando, da soma de áreas possuída e arrendada de outros, subtraímos a área de terra arrendada para outros. Se analisarmos a diferença entre área explorada e área possuída, observaremos que a mesma é nitidamente acentuada nas propriedades pertencentes ao terceiro estrato, o que significa que foram essas empresas as que maior área de terra arrendaram de outros. O mesmo se verifica, porém, em proporções muito mais acentuadas, em relação às especializadas em "engorda", quando a comparação é feita por atividade principal. Note-se que a área arrendada de outros, neste caso, é quase igual à área possuída. Já no caso de fazendas formadas por gado puro não se verificam arrendamentos de outros.

Quanto ao aspecto de uso da terra, vemos que a relação entre pastagens artificiais e naturais aumenta com o tamanho da propriedade, o que pode estar indicando melhores condições de manejo nas empresas maiores.

Esta mesma relação apresenta seu valor elevado, com diferença realmente significativa das demais, quando as fazendas consideradas são as que se dedicam à "engorda", e é máxima se considerarmos somente as que possuem gado puro.

É interessante observarmos que as propriedades cuja atividade principal, durante o ano agrícola de 1969/70, foi a de "cria e recria" e "mista" apresentaram as maiores percentagens de área

em culturas, correspondentes a, respectivamente, 28 e 27 por cento da área explorada. As primeiras, porém, sofrem muito mais a influência das culturas por estarem representadas, em mais de cinquenta por cento dos casos, por empresas médias e grandes enquanto as "mistas", em sua maioria, são propriedades pequenas.

Pastagens

Através dos valores apresentados nas tabelas anteriores (Tabelas 9 e 10), sobre posse e uso da terra, tivemos oportunidade de observar que a proporção entre pastagens artificiais e naturais nas propriedades entrevistadas, qualquer que seja o grupo considerado, é bastante alta.

Ao determinarmos os reais valores da relação pasto artificial/pasto total, a fim de verificar a ocorrência ou não de diferenças significativas entre elas, constatamos que a mesma é representada pela unidade na maior parte das fazendas. Consequentemente, estas nem sequer possuem pastagens nativas.

Antes de estudarmos os tipos de pastagens encontradas, talvez seja de algum interesse fazermos aqui a apresentação de algumas considerações sobre o uso de pastagens artificiais, tecidas pelos próprios pecuaristas, excetuando-se cinco deles que ainda não adotaram o melhoramento de pastos.

Assim, à pergunta: "O senhor acha que o seu lucro aumentou com o uso de pastagens artificiais?", obtiveram-se as seguintes respostas:

<u>Resposta</u>	<u>Nº</u>	<u>%</u>
Sim	47	74,6
Muito pouco	2	3,2
Não	2	3,2
Não sabe	12	19,0

E ao "Por que?", apontaram:

<u>Razão</u>	<u>Nº</u>	<u>%</u>
Maior rendimento em menor tempo.....	17	28,3
Maior número de cabeças por hectare..	10	16,7
Melhores condições, alimentação farta	8	13,3
Menores despesas	2	3,3
Possibilidade de conservação do solo e consorciação com leguminosas....	1	1,7
Não sabe.....	22	36,7

É visível que parte deles ainda desconhece as razões do sucesso alcançado pelo emprego de pastagens artificiais, mas é visível, também, que este sucesso tem se verificado e que, em sua grande maioria, os produtores o reconhecem.

Quanto à natureza do pasto, analisando as propriedades da amostra, verificamos que as mesmas têm seus campos melhorados constituídos, essencialmente, pelas gramíneas conhecidas como ca pim Colonião (*Panicum maximum*), Pangola (*Digitaria decumbens*) e Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). Encontramos o capim Napier (*Pennisetum purpureum*) em três propriedades, o capim Gordura (*Melinis minutiflora*) em duas e, ainda, a leguminosa soja perene em uma única propriedade entrevistada. Em termos percentuais, o número de fazendas que se utilizam de cada uma delas é o seguinte:

Colonião	87%
Pangola	44%
Jaraguá	33%
Napier	5%
Gordura	3%
Soja	2%

É interessante observar que a preferência pelo capim Colonião é visivelmente significativa, embora os últimos trabalhos que temos em mãos demonstrem que a maior lucratividade é obtida, em certas áreas do Estado de São Paulo, pelo Pangola. Provavelmente, isto se deva ao fato de que tais conclusões ainda não tenham se difundido o suficiente para atingir aos pecuaristas ou, por outro lado, que o nível de fertilidade natural de suas terras seja

bem mais elevado do que aquele em que foram realizados os experimentos. O Colonião requer elevado nível de fertilidade natural, muito mais elevado que o Pangola, e teria indubitavelmente se desenvolvido melhor em solo mais fértil.

Miller, Quinn e Mott, ^{38/} analisando um ensaio de gramíneas instalado em Matão, no Estado de São Paulo, para testar a adaptabilidade de várias gramíneas introduzidas, bem como sua competição sob condições brasileiras, chegaram, entre outras, à seguinte conclusão:

O capim Pangola comum (*Digitaria decumbens*) é, das seis gramíneas examinadas, a que dá maior lucro anual. Isto acontece por controlar eficientemente a invasão da grama Batatais e por manter uma produção relativamente constante no decorrer do ano. O competidor mais aproximado foi o Colonião, porém não conseguiu manter produção constante durante as diferentes épocas do ano. ^{39/}

^{38/} Stanley F. Miller, L.R. Quinn e G.O. Mott. "Análise Econômica de Experimentos com Forragens e Gado Realizados no Estado de São Paulo". Pesquisa Agropecuária Brasileira, Vol. 5, ano 1970, pp. 101-116.

^{39/} Idem, p. 101.

No ensaio foram usados novilhos Zebu, da raça Nelore, como animais-teste. As gramíneas consideradas foram: Colonião, Jaraguá, Pangola comum, Gordura, Colonião de Tanganica e Bermuda Costal.

Fazendo um estudo do ganho de peso vivo, por hectare, relativo a cada gramínea, os autores fizeram algumas eliminações, e, finalmente, passaram a comparar as duas restantes: o Colonião e o Pangola, cujas rendas líquidas comparativas são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 - Rendas Líquidas Comparativas entre Pangola e Colonião, Matão, 1961/64.

Tempo	Renda Líquida	
	Colonião	Pangola
	(Cr\$)	(Cr\$)
Primeiro ano	-325,91	-320,15
Segundo ano	4,40	112,52
Terceiro ano	110,23	112,86
Quarto ano	88,24	113,20
Quinto ano	74,56	113,54
Sexto ano	61,56	113,89
Sétimo ano	48,56	114,23

Fonte: Stanley F. Miller, L.R. Quinn e G.O. Mott, op. cit., p. 104.

Vê-se claramente que, para o capim Pangola, o fluxo de benefícios menos os custos (renda líquida) é superior ao do Colonião. Embora as despesas iniciais com o Pangola sejam maiores que as acarretadas pelo Colonião, a maior produção do Pangola aumenta o fluxo de benefícios líquidos. 40/

Também em revistas agropecuárias encontramos artigos, como o do Eng^o Agr^o Teatini, em que a prática faz com que seja recomendado o plantio do capim Pangola comum. 41/

Quanto à composição mineral das pastagens na região de Barretos, Jardim, Peixoto e Moraes, em trabalho realizado durante o ano de 1961, concluíram, entre outras coisas, que:

Os dados obtidos permitem a afirmação de que as pastagens artificiais de Colonião e Jaraguá da região de Barretos são satisfatórias em proteína, cálcio, cobre, porém, levemente deficientes em fósforo e cobalto. 42/

40/ Idem, p. 104.

41/ Francisco Teatini. "Capim Pangola". Gleba, Ano 19, nº 190, fevereiro de 1971. Órgão da Confederação Nacional da Agricultura.

42/ W.R. Jardim, A.M. Peixoto e C.L. Moraes. "Composição Mineral de Pastagens na Região de Barretos, no Brasil Central". Boletim Técnico-Científico, novembro de 1962, ESALQ/USP.

A correção destas carências pode ser feita, porém, de modo prático, com a adição de um suplemento mineral adequado ao sal comum.

Constituição Média do Rebanho Bovino

Fazemos aqui uma tabulação das diferentes categorias de bovinos encontradas na amostra, quer pela proporção com o número médio de vacas, quer em termos percentuais (Tabelas 13 e 14). O total é apresentado em unidades-animal, cujo cálculo é feito através da seguinte correspondência (Tabela 12):

Tabela 12 - Determinação do Equivalente em Unidades-Animal.

Categoria	Unidades-Animal
Vacum com mais de 2 anos	1,00
Vacum de 1 a 2 anos	0,70
Vacum de 6 meses a 1 ano	0,50
Vacum de 3 meses a 6 meses	0,25

Fonte: Rodolfo Hoffmann et al. Administração da Empresa Agrícola. Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Vol. I, p. 62.

Portanto, uma unidade-animal é o equivalente a um bovino adulto. No caso presente, o total de unidades-animal calculado, corresponde, unicamente, ao rebanho bovino. O total de unidades-animal da propriedade, relativamente a todas as categorias, é apresentado no próximo item, quando da determinação do respectivo índice de lotação.

Observa-se, pois, que a percentagem de vacas e bezerros diminui à medida que aumenta o tamanho da propriedade, enquanto a de novilhos aumenta, o mesmo acontecendo quando passamos das fazendas de gado puro para as de gado mestiço. Ao analisarmos as propriedades classificadas segundo a sua atividade principal, verificamos que a maior percentagem de vacas e bezerros é a das empresas "mistas", seguidas de perto pelas de "cria e cria", como era de se esperar, uma vez que ambas constituem, praticamente, o primeiro estrato. Também se confirma o esperado quando a percentagem de novilhos das propriedades especializadas em "engorda" se eleva a noventa e dois por cento (Tabelas 13 e 14).

Índice de Lotação

O índice de lotação das propriedades da amostra é aqui representado pela medida de rendimento conhecida como "carga animal", que corresponde à relação entre o total de unidades-animal da empresa e o total de hectares em pastagens (Tabela 15).

Tabela 13 - Constituição Média do Rebanho Bovino das Propriedades da Amostra Classificada das quanto ao Tamanho e Tipo do Gado da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Especificação	Categorias					Total (U.A.)
		Touros	Vacas	Novilhas	Novilhos	Bezerros	
<u>Tamanho</u>							
25 - 145 ha	nº/vaca	0,07	1,00	0,24	0,13	0,69	40,90
	%	3	47	12	6	32	100%
146 - 530 ha	nº/vaca	0,03	1,00	0,36	0,52	0,76	139,53
	%	1	37	14	19	29	100%
acima 530 ha	nº/vaca	0,03	1,00	0,26	2,07	0,63	481,94
	%	1	25	6	52	16	100%
<u>Tipo do Gado</u>							
Gado puro	nº/vaca	0,02	1,00	0,17	0,50	0,58	252,70
	%	1	44	7	22	26	100%
Gado mestiço	nº/vaca	0,04	1,00	0,35	1,70	0,72	178,42
	%	1	26	9	45	19	100%

Tabela 14 - Constituição Média do Rebanho Bovino das Propriedades da Amostra Classificada das quanto à Atividade Principal. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Atividade Principal	Especificação	Categorias				Total
		Touros	Vacas	Novilhas	Novilhos Bezerros	
Cria e Recria	nº/vaca	0,04	1,00	0,30	0,13	0,70
	%	2	46	14	6	32
						(U.A.)
Cria, Recria e Engorda	nº/vaca	0,03	1,00	0,28	0,88	0,65
	%	1	35	10	31	23
Engorda	nº/vaca	0,06	1,00	0,71	33,05	1,08
	%	0	3	2	92	3
Mista	nº/vaca	0,04	1,00	0,24	0,06	0,67
	%	2	49	12	3	34
						100%
						100%
						100%

Tabela 15 - Valores Médios do Total de Unidades-Animal, da Área em Pastagens e da Carga Animal, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Total Unidades-Animal (U.A.)	Área em Pastagens (hectares)	Carga Animal (U.A./ha)
<u>Tamanho</u>			
25 - 145 ha	53,36	61,05	0,90
146 - 530 ha	153,62	175,51	0,99
acima 530 ha	500,23	972,14	0,58
Valor de "F"	28,51****		3,37***
<u>Tipo do Gado</u>			
Gado puro	273,63	408,98	0,71
Gado mestiço	204,23	349,07	0,87
Valor de "F"	0,57		0,71
<u>Atividade Principal</u>			
Cria e Recria	137,85	204,44	0,82
Cria, Recria e Engorda	343,34	535,45	0,91
Engorda	490,66	1.100,07	0,55
Mista	74,05	76,86	0,95
Valor de "F"	8,00****		0,97

**** Indica significância ao nível de 1%.

*** Indica significância ao nível de 5%.

De imediato, verifica-se que esta medida é maior nas propriedades de tamanho médio, seguidas pelas pequenas, e é bem menor nas fazendas do terceiro estrato. Feita a análise de variância, confirma-se que as propriedades do estrato médio apresentam a maior carga animal dentre todas, sendo seguidas de perto pelas propriedades pequenas e que as maiores empresas possuem índice de lotação significativamente menor que as primeiras. Isto pode ser consequência da necessidade que têm os dois primeiros grupos de maior aproveitamento de suas terras, fato este que ainda não sabemos refletir, ou não, melhores condições de manejo e pastagens.

Quanto ao tipo de gado, as propriedades que trabalham com gado puro demonstraram uma carga animal inferior às demais, em bora o teste estatístico não se tenha revelado significativo.

Considerada a atividade principal da empresa (Tabela 15), verifica-se que o maior índice de lotação é o das fazendas "mistas", resultado que se coaduna com os anteriores e nos revela, além disso, serem estas propriedades as principais responsáveis pelo relativamente alto valor da carga animal no primeiro estrato. Podem ser consideradas também responsáveis, desta vez pelo baixo índice no terceiro estrato, as fazendas especializadas em "engorda", pois apresentam carga animal nitidamente inferior às outras. O valor de "F", obtido através da análise de variância, não se revelou significativo neste caso.

É interessante observar que são as propriedades, cuja relação pasto artificial/pasto natural é maior, as que menor carga animal estão comportando.

Composição da Produção Total

Para que se tenha uma visão da contribuição da pecuária e das culturas na constituição da produção agrícola total das propriedades estudadas, apresentamos a seguir estes dados, em termos médios e percentuais (Tabela 16).

Os dados de produção total vêm confirmar a nossa assertiva, feita quando da análise do uso da terra, de que as propriedades de "cria e recria" e "mista" apresentam a mais baixa contribuição do setor pecuário para a sua produção total, em termos percentuais. E além disso que, nas primeiras, os efeitos de tal distribuição certamente serão bem mais acentuados do que nas últimas, dado o seu maior volume de operação.

Quanto ao tipo do gado, observe-se a grande diferença entre ambos os grupos relativamente à contribuição da pecuária para a produção total.

Assim, uma vez apresentadas as informações básicas sobre as empresas agropecuárias em estudo, podemos, então, passar à análise dos índices de produtividade apresentados pelas mesmas.

Tabela 16 - Composição da Produção Total, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Produção Agropecuária				Total
	Pecuária		Culturas		
	Cr\$	(%)	Cr\$	(%)	
<u>Tamanho</u>					
25 - 145 ha	9.348	(62)	5.970	(38)	15.318
146 - 530 ha	31.092	(61)	20.040	(39)	51.132
acima 530 ha	117.855	(60)	77.967	(40)	195.822
<u>Tipo do Gado</u>					
Gado puro	130.294	(80)	33.746	(20)	164.040
Gado mestiço	32.398	(52)	30.848	(48)	63.246
<u>Atividade Principal</u>					
Cria e Recria	47.516	(53)	43.229	(47)	90.745
Cria, Recria e Engorda	69.564	(65)	39.047	(35)	108.611
Engorda	63.959	(77)	20.183	(23)	84.142
Mista	13.248	(53)	12.190	(47)	25.438

Índices de Produtividade Parcial

Através dos índices de produtividade parcial das propriedades da amostra, foram estabelecidos os valores dos mesmos relativamente às diferentes classificações adotadas no presente trabalho. Estes índices foram elaborados levando-se em consideração não só a renda bruta como também a renda líquida da empresa, de maneira a que tenhamos boas indicações tanto sobre a capacidade produtiva da fazenda como sobre a sua capacidade de formação de capital.

É oportuno salientarmos aqui que várias propriedades, em alguns grupos, apresentaram renda líquida negativa. Embora o seu número não tenha sido suficiente para resultar em um valor médio negativo para o grupo como um todo, foi suficiente, no entanto, para que o valor de alguns índices sofresse decréscimo, quando dele esperávamos um acréscimo. Logo teremos oportunidade de ilustrar este fato.

Os dados apresentados a seguir (Tabela 17) representam a produtividade média do fator terra, que é analisada em termos de renda bruta e de renda líquida, de área total explorada e de área em pastagens. Assim, considerados os índices: renda bruta por hectare explorado e renda líquida por hectare explorado, verificamos que os mesmos aumentam à medida que aumenta o tamanho da propriedade. Embora a análise de variância não revele diferenças significantes entre os grupos, vemos que a relação renda líquida por área

explorada confirma os valores crescentes encontrados para a relação renda bruta por área explorada, quando passamos do primeiro para o segundo estrato e, deste, para o terceiro.

É interessante mostrar que Garcia, ^{43/} analisando os dados referentes ao total de propriedades entrevistadas no Estado de São Paulo pelo Projeto de Formação de Capital, encontrou uma relação inversa entre tais índices e o tamanho da propriedade.

Naturalmente, os estratos por ele considerados não vêm a coincidir com os nossos e o número de propriedades especializadas em gado de corte, de seu trabalho, é superior ao que temos, pois foram analisadas fazendas de outros municípios, além daquelas de Barretos e Colômbia e estes fatos podem se constituir nos principais responsáveis pela diferença de resultados. Parece-nos mais viável, entretanto, que isso se deva à eliminação, por nós efetuada, de cinco empresas da amostra de Barretos, cujos dados, excessivamente discrepantes, estavam provocando valores superestimados para os índices relativos aos dois primeiros estratos.

^{43/} Ivan Garcia-Marenco. "Capital Formation at the Farm Level in São Paulo, Brazil, 1970". Dissertação de Mestrado, Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, The Ohio State University, Columbus, Ohio, 1972.

Tabela 17 - Renda Bruta e Renda Líquida por Hectare, segundo o Tamanho, o Tipo do Gado e a Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Renda Bruta		Renda Líquida	
	por ha explorado	por ha em pastos	por ha explorado	por ha em pastos
(Cr\$/ha)				
<u>Tamanho</u>				
25 - 145 ha	172,46	370,67	67,13	98,04
146 - 530 ha	193,88	431,12	79,38	179,33
acima 530 ha	205,07	393,21	89,04	66,66 ^{≠/}
Valor de "F"	0,25	0,07	0,14	1,25
<u>Tipo do Gado</u>				
Gado puro	320,22	472,89	130,35	114,95 ^{b/}
Gado mestiço	165,09	385,00	67,95	119,07
Valor de "F"	10,71****	0,22	2,03*	0,00
<u>Atividade Principal</u>				
Cria e Recria	213,99	518,41	57,04	48,96 ^{≠/}
Cria, Recria e Engorda	186,11	317,62	98,48	177,12
Engorda	114,24	158,32	46,90	62,70
Mista	168,61	410,57	100,07	184,66
Valor de "F"	0,81	0,98	0,64	1,59*

**** Indica significância ao nível de 1%.

* Indica significância ao nível de 25%.

Uma vez que estamos trabalhando com empresas agropecuárias, torna-se indispensável que os índices de produtividade do fator terra sejam calculados também em função da área dedicada às pastagens. Estas relações, renda bruta por hectare em pastagens e renda líquida por hectare em pastagens, estão indicando um maior índice para as propriedades de tamanho médio, o que não significa, necessariamente, maior eficiência no uso do recurso. Na realidade, este valor é explicável pela proporção de pastos, em relação à área total explorada, que, no caso de tais propriedades, é da ordem de 57 por cento, enquanto nas empresas do primeiro e terceiro estrato atinge a 64 e 76 por cento, respectivamente. Aqui surge um exemplo do efeito exercido pelas rendas líquidas negativas de algumas propriedades sobre o valor médio do índice, anteriormente citado: a relação renda líquida por hectare em pastagens excessivamente baixa no terceiro estrato, quando se esperava que fosse superior ao valor da renda líquida por hectare explorado.

Constatamos, portanto, que as propriedades pertencentes aos dois maiores estratos são as que apresentam maior renda por hectare explorado e que as propriedades de tamanho médio são as que mostram mais elevado índice de produtividade do fator, quando considerada somente a área em pastagens.

Quanto ao tipo do gado, a relação renda bruta por área explorada mostrou-se significativamente maior, ao nível de 1% de

probabilidade, nas propriedades que trabalham com gado puro do que nas demais (Tabela 17). No caso da renda líquida por hectare explorado, verifica-se que os valores referentes aos dois grupos guardam a mesma proporção dos anteriores, qual seja, o índice das empresas de gado puro é praticamente igual ao dobro do outro. Quando consideradas renda bruta e renda líquida por hectare em pastagens, nota-se que quase não há diferença entre os grupos, o que é explicável dada a maior percentagem de pastagens do primeiro. É conveniente analisarmos os demais índices para esta classificação a fim de que possamos determinar quais as propriedades que, realmente, estão sendo mais produtivas.

Se considerarmos, agora, as empresas segundo a sua atividade principal (Tabela 17), observaremos que as especializadas em "cria e cria" apresentam os maiores valores de renda bruta por hectare explorado e de renda bruta por hectare em pastagens, mas, em contraposição, os seus resultados de renda líquida por hectare explorado e renda líquida por hectare em pastagens são dos menores, equiparando-se mesmo aos das propriedades de "engorda", cujos valores são, praticamente, os menores dentre todos, qualquer que seja o índice. Sabendo-se que as propriedades de "cria e cria" apresentam a maior percentagem de culturas em relação à área total explorada, estes resultados podem sugerir que as mesmas, embora proporcionando elevada renda bruta, estejam exigindo investimentos

muito elevados quando em comparação com os demais tipos de exploração. Em termos de renda líquida, as maiores razões são encontradas para as propriedades "mistas" e para as de "cria, recria e engorda".

Considerando-se o fator terra, não em unidades físicas, mas em termos de investimentos, as conclusões até agora alcançadas são mantidas (Tabela 18). De fato, a renda, seja ela bruta ou líquida, gerada por cruzeiro investido em terra é maior nas propriedades que fazem parte do estrato II, o que coincide com os resultados referentes à área em pastagens. O menor índice para as propriedades do terceiro estrato parece estar indicando o maior valor de suas terras. Em consequência, o mesmo se verificará para as taxas de rentabilidade do capital e de renda líquida, apresentadas na mesma tabela e que serão examinadas a seguir.

Quanto ao tipo de gado, as empresas com gado puro são, ainda, as que demonstram maior renda bruta por investimento em terra mas, em termos de renda líquida, equiparam-se às demais.

Finalmente, dada a atividade principal da fazenda, são as propriedades "mistas" as que mais elevados valores denotam para as relações de renda bruta e renda líquida com o capital investido em terra, índices estes que se tornam mínimos quando as empresas são especializadas em "engorda". Novamente as de "cria e recria"

ocupam posição de destaque somente quando o índice deriva da renda bruta, chegando mesmo quase a igualar-se às fazendas de "engorda" quando partimos da renda líquida. Ao contrário, aquelas que têm "cria, recria e engorda" disputam, com as "mistas", a colocação de mais eficientes, em termos de renda líquida.

Através da mesma tabela, temos possibilidade de analisar a produtividade do fator capital, o que fazemos considerando os índices: renda bruta por investimento total médio e renda líquida por investimento total médio, também conhecidos, quando em termos percentuais, como taxa de rentabilidade do capital e taxa de renda líquida, respectivamente. Assim, levando em consideração o tamanho da propriedade, constatamos as maiores taxas para aquelas do segundo estrato (Tabela 18). A taxa de rentabilidade do capital é mais elevada para as propriedades pequenas do que para as grandes, mas a taxa de renda líquida é a mesma para ambas as classificações. Isto significa que as empresas agropecuárias da amostra que menos investimento total exigem para gerar um cruzeiro de renda bruta e, mesmo, de renda líquida são as enquadradas no segundo estrato, o que vem confirmar as conclusões anteriores. Já as propriedades possuidoras de gado puro revelam necessidades maiores de investimento total para produzir um dado nível de renda do que as restantes.

Tabela 18 - Renda Bruta e Renda Líquida por Cruzeiro Investido em Terra e por Investimento Total Médio, segundo o Tamanho, Tipo do Gado e Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Renda Bruta		Renda Líquida	
	Por Capital em Terra	Por Investimento Total Médio	Por Capital em Terra	Por Investimento Total Médio
	(Cr\$/Cr\$)			
<u>Tamanho</u>				
25 - 145 ha	0,29	0,16	0,09	0,06
146 - 530 ha	0,33	0,18	0,15	0,08
acima 530 ha	0,24	0,14	0,10	0,06
Valor de "F"	0,86	0,73	0,71	0,47
<u>Tipo do Gado</u>				
Gado puro	0,33	0,13	0,11	0,05
Gado mestiço	0,28	0,17	0,11	0,07
Valor de "F"	0,29	0,70	0,00	0,36
<u>Atividade Principal</u>				
Cria e Recria	0,31	0,16	0,08	0,05
Cria, Recria e Engorda	0,27	0,16	0,15	0,09
Engorda	0,16	0,10	0,06	0,04
Mista	0,33	0,19	0,16	0,10
Valor de "F"	0,93	1,01	1,13	1,75*

* Indica significância ao nível de 25%.

Em nossa última classificação, a produtividade média do capital investido na empresa é máxima quando se trata de empresa "mista". Mais uma vez confirmando afirmativas anteriores, seguem-se, em ordem decrescente, as propriedades de "cria, recria e engorda", as de "cria e recria" e, por último, as de "engorda".

Garcia, comparando os diversos tipos de propriedades, classificadas por exploração, mostra que as especializadas em gado de corte tenderam a requerer menos investimento total para produzir um dado nível de renda líquida do que as demais. As empresas que trabalhavam com culturas perenes revelaram-se, em seu trabalho, como as mais exigentes sob este aspecto. 44/

Finalmente, resta-nos analisar a produtividade média do recurso mão-de-obra. Para isto, estabelecemos os índices: renda bruta e líquida por unidade física e monetária de mão-de-obra utilizada no processo produtivo, durante o ano agrícola de 1969/70 (Tabela 19). A unidade física determinada foi o equivalente-homem, definido como o trabalho de um adulto do sexo masculino durante 300 dias ao ano. Para o cálculo desta variável foram utilizados os pesos relacionados no capítulo relativo à metodologia deste trabalho, quando da definição da variável "remuneração ao trabalho do empresário e família". Naturalmente, a mão-de-obra familiar foi

44/ Idem, p. 79.

incluída em ambos os índices de maneira a que tivéssemos uma avaliação do total de fator realmente empregado no processo de produção. O valor a ela atribuído foi, como vimos no Capítulo IV, de Cr\$ 6,00 por dia, por trabalhador adulto do sexo masculino.

Para complementar os dados apresentados, calculamos a relação "equivalentes-homem por hectare", segundo as diferentes classificações das propriedades. Assim, para as propriedades do primeiro, segundo e terceiro estrato por tamanho, encontramos os valores de 0.024, 0.019 e 0.013 equivalentes-homem por hectare, respectivamente. As empresas que trabalham com gado puro revelaram uma relação igual a 0.020 e as de gado mestiço igual a 0.019 equivalentes-homem por hectare. Os valores de 0.024, 0.014, 0.010 e 0.022 foram demonstrados pelas fazendas de "cria e recria", "cria, recria e engorda", "engorda" e "mista", respectivamente.

Considerando, pois, os índices relativos aos diferentes tamanhos de propriedades observamos que a renda, bruta e líquida, por equivalente-homem aumenta à medida que estes tamanhos aumentam (Tabela 19). Em termos monetários, porém, os valores encontrados para as propriedades do segundo estrato sofrem grande variação, evidenciando a mais elevada remuneração ao fator trabalho que se pode constatar dentre as diferentes empresas.

Tabela 19 - Renda Bruta e Renda Líquida por Mão-de-Obra Utilizada, segundo o Tamanho, Tipo de Gado e Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Renda Bruta		Renda Líquida	
	Por Equivalente-Homem (Cr\$/Eq.H.)	Por Cr\$ em Mão-de-Obra (Cr\$/Cr\$)	Por Equivalente-Homem (Cr\$/Eq.H.)	Por Cr\$ em Mão-de-Obra (Cr\$/Cr\$)
<u>Tamanho</u>				
25 - 145 ha	7.843,83	11,60	3.862,40	7,44
146 - 530 ha	11.318,09	8,46	5.213,35	4,02
acima 530 ha	26.544,61	18,38	16.319,28	11,25
Valor de "F"	7,94****	2,03*	4,36****	1,65*
<u>Tipo do Gado</u>				
Gado puro	22.116,10	8,79	13.820,60	4,89
Gado mestiço	12.914,20	13,04	6.764,50	7,72
Valor de "F"	2,46*	0,58	14,34****	0,41
<u>Atividade Principal</u>				
Cria e Recria	12.970,80	9,26	7.156,30	4,42
Cria, Recria e Engorda	16.500,23	11,42	9.106,30	6,88
Engorda	25.477,00	25,15	13.832,57	15,03
Mista	9.311,56	11,59	4.944,00	8,60
Valor de "F"	1,66*	1,87*	0,62	1,34

**** Indica significância ao nível de 1%.

*** Indica significância ao nível de 5%.

* Indica significância ao nível de 25%.

Garcia também chegou a relações de renda líquida por equivalente-homem crescentes com o tamanho da propriedade, fosse ela especializada em gado de corte ou em culturas. Em analisando estes dados, o autor chega à conclusão de que existe um conflito entre o objetivo do empresário agrícola e o da sociedade como um todo, uma vez que o primeiro espera tornar-se maior a fim de obter um maior retorno a seus esforços de manejo, enquanto a sociedade prefere as fazendas pequenas que, segundo ele, utilizam a excessiva mão-de-obra rural do país. 45/

Os resultados da presente pesquisa não nos parecem revelar a existência de tal conflito, no que concerne às propriedades agropecuárias de Barretos e Colômbia. Pelo contrário, registram uma perfeita consonância de objetivos, social e individual, visto que as empresas de tamanho médio denotam um dos maiores índices de produtividade dos recursos terra e mão-de-obra, a maior remuneração a este fator, a mais elevada produtividade do capital e, além disso, como veremos mais adiante (ver Tabela 20), o mais elevado índice de produtividade total, aliado à mais alta taxa de retorno ao fator capital.

É importante lembrarmos também, como muito bem nos adverte Paiva, 46/ que a expansão permanente da tecnologia moderna

45/ Idem, p. 77.

46/ Ruy Miller Paiva, op. cit., p. 192.

depende do desenvolvimento do setor não-agrícola. Assim, à medida que ocorra uma expansão de tecnologia moderna por todos os agricultores, haverá necessidade de uma transferência de recursos, principalmente mão-de-obra, do setor agrícola para o setor não-agrícola. Parece-nos lógico incentivar tal expansão de técnica e, com isso, enfatizar as vantagens de propriedades capazes de proporcionar elevada produtividade e retorno ao capital, sem exigência excessiva em mão-de-obra.

Vejamos, agora, o que nos dizem os dados relativos ao tipo do gado e à atividade principal da empresa. É evidente a mais elevada remuneração à mão-de-obra nas propriedades que possuem gado puro, uma vez que os valores das razões renda bruta e renda líquida por mão-de-obra utilizada (em cruzeiros) são menores do que os outros, embora o número de equivalentes-homem por hectare tenha se revelado praticamente igual em ambas as classificações. Os altos índices das propriedades dedicadas à "engorda" coadunam-se com o baixo retorno à terra, pois implicam em muito pouca utilização de mão-de-obra. As empresas que maior uso fizeram deste recurso foram aquelas especializadas em "cria e cria", seguidas pelas "mistas". Note-se, através destes resultados, a maior exigência das culturas também quanto ao fator trabalho, mas é importante que se ressalte a diminuta remuneração ao mesmo, constatada nas fazendas "mistas" quando em comparação com as demais.

Verifiquemos se as conclusões obtidas até aqui encontram ou não apoio nos índices que serão apresentados a seguir.

O Índice de Produtividade Total e a Taxa de Retorno ao Fator Capital

O índice de produtividade total que, admitidas as devidas pressuposições, está representando o nível de tecnologia da propriedade é apresentado, inicialmente, em forma de valores médios para os diferentes grupos, ao lado da variável taxa de retorno ao capital, a fim de que possam ser feitas as devidas comparações. Os testes estatísticos indicam que as classificações por tamanho e atividade principal da propriedade podem explicar, ao nível de 25 por cento de probabilidade, as diferenças verificadas entre as taxas de retorno ao fator capital. Analisando os resultados (Tabela 20), vemos que eles vêm de encontro a todos os anteriores.

Assim é que as propriedades do estrato médio parecem demonstrar não só mais elevado nível de tecnologia como também a mais alta taxa de retorno ao seu capital, sendo seguidas, muito aproximadamente, pelas empresas de maiores extensões. São as pequenas fazendas as que, em média, estão evidenciando os mais reduzidos valores de nível tecnológico e de taxa de retorno, taxa esta, aliás, que se revelou baixíssima tendo-se em vista que os valores médios globais de ambas as variáveis foram da ordem de 0,718 para

o índice de produtividade total e 5,15 para a taxa de retorno ao capital. Cumpre, porém, salientar que as principais responsáveis por tal resultado são as empresas de "cria e recria", cujo nível é dos menores e cuja taxa de retorno ao capital é, proporcionalmente, muito inferior a todas as outras. As "mistas", demais constituintes do estrato, estão confirmando a sua mais alta produtividade total, embora isto não lhes traga, em decorrência, a taxa de retorno máxima. Estes dois resultados vêm confirmar, uma vez mais, a influência da maior proporção de culturas na produção agrícola dessas empresas, levando-as a alcançar menores retornos para seu capital. As grandes extensões das áreas em culturas encontradas nas propriedades de "cria e recria" parecem explicar o valor extremamente baixo de sua taxa de retorno ao capital. As fazendas especializadas em "cria, recria e engorda", cujo nível de tecnologia parece ser o segundo em importância, revelam-se, entretanto, como capazes de obter o máximo retorno possível ao fator capital, retorno este nitidamente superior ao de qualquer outro tipo de propriedade. Isto significa que tal atividade exige bem menos investimento total para produzir um dado retorno. É possível, ainda, que a remuneração atribuída ao empresário e família esteja sendo superestimado nas propriedades "mistas", quer pelas informações colhidas, quer pelos cálculos realizados, fazendo com que a sua taxa de retorno ao capital seja subestimada.

Tabela 20 - "Índice de Produtividade Total" e "Taxa de Retorno ao Fator Capital", de acordo com o Tamanho, Tipo do Gado e Atividade Principal da Propriedade. Barretos e Colômbia, Estado de São Paulo, 1969/70.

Item	Índice de Produtividade Total	Taxa de Retorno ao Capital
	(valores médios)	(%)
<u>Tamanho</u>		
25 - 145 ha	0,704	2,33 ^{2/}
146 - 530 ha	0,727	6,83
acima 530 ha	0,723	6,59
Valor de "F"	0,06	1,76*
<u>Tipo do Gado</u>		
Gado puro	0,652	5,03
Gado mestiço	0,730	5,17
Valor de "F"	0,33	0,00
<u>Atividade Principal</u>		
Cria e Recria	0,649	2,41
Cria, Recria e Engorda	0,760	8,25
Engorda	0,626	5,14
Mista	0,816	5,95
Valor de "F"	0,76	1,45*

* Indica significância ao nível de 25%.

O índice de produtividade total e a taxa de retorno ao capital das fazendas que trabalham com gado puro sugerem um nível de tecnologia, em termos médios, um pouco inferior aos das fazendas de gado mestiço e retornos semelhantes em ambas. Na verdade, o valor médio obtido para a taxa de retorno ao capital das primeiras foi inferior ao das últimas, porém, segundo a análise de variância, a diferença constatada é, **praticamente**, nula. Aparentemente, o fato de muito poucas propriedades de gado puro estarem apresentando um alto nível tecnológico parece sugerir que a maior parte destes pecuaristas esteja enfrentando o problema da transferência de técnicas tradicionais para modernas, que se faz necessária com a mudança de qualidade do gado. Se isto se confirmar, o fato requerirá uma intensificação da orientação técnico-econômica procedida pelos órgãos governamentais.

Analisemos, agora, a existência de uma relação linear entre as variáveis índice de produtividade total e taxa de retorno ao fator capital, considerando, para isso, as informações relacionadas às sessenta e quatro propriedades de nossa amostra e o seguinte modelo estatístico:

$$Y_i = a + bX_i + e_i$$

onde,

Y_i = Taxa de Retorno ao Capital

X_i = Índice de Produtividade Total

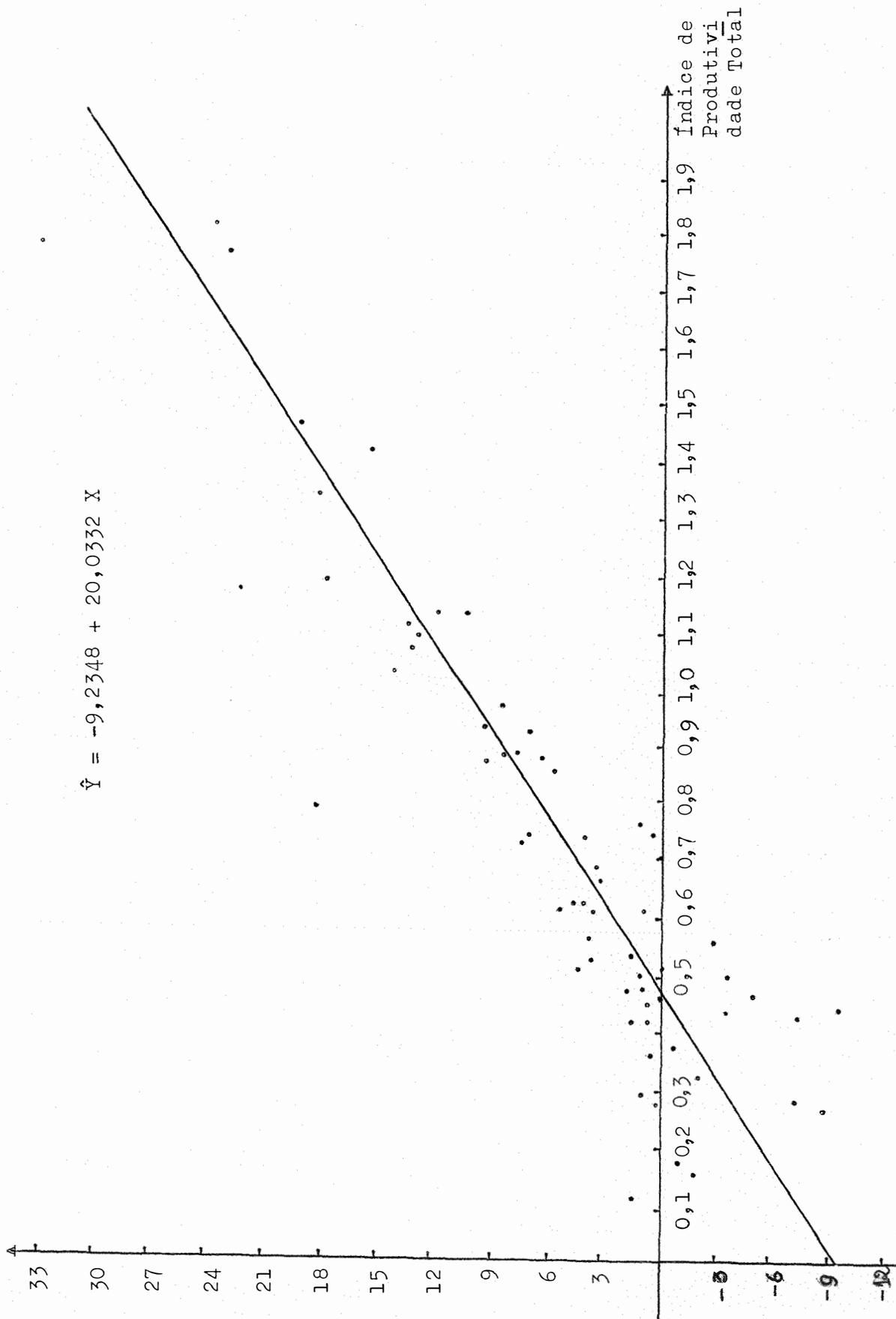
Uma vez ajustada a regressão linear simples aos nossos dados, obtivemos a seguinte equação linear:

$$\hat{Y} = -9,2348 + 20,0332 X$$

cujo coeficiente de correlação, igual a 0.8616, indica que o nível de tecnologia da propriedade está explicando 74,24% da variação ocorrida nos valores da variável taxa de retorno ao capital. O teste "t" revelou ser este resultado altamente significativo, ao nível de 0.1% de probabilidade. O coeficiente demonstra, além disso, que a relação é linear positiva, fato que a Figura I mostra claramente. Observando-a, podemos notar que a variável independente teve seu valor variando de 0.100 a 1.795 nas propriedades em estudo, enquanto oscilava entre -9.27 e 33.05 a variável dependente. Sabendo-se que o valor médio encontrado para o índice de produtividade total foi de 0.718, verificamos que vinte e oito propriedades apresentaram valores superiores à média, o que equivale a quarenta e quatro por cento da amostra. Este valor revelou-se inferior ao determinado por Araújo para as propriedades pecuárias do Vale do Palmital. 47/

47/ Ver Cap. III, p. 39.

Figura I -- Regressão Linear Simples entre as Variáveis Taxa de Retorno ao Fator Capital e Índice de Produtividade Total.



Para um índice de produtividade total nulo, a equação de regressão indica-nos um retorno ao capital, negativo, da ordem de nove por cento. Da mesma forma, a taxa de retorno ao capital será nula quando o nível tecnológico for de 0.45, estimadamente. Portanto, situando-se o índice de tecnologia na faixa de zero a 0.45, é de se esperar um retorno ao capital negativo ou nulo. Constatase que algumas propriedades, neste caso, apresentaram valores positivos para esta variável, valores estes porém, nunca superiores a 1.8 por cento.

Se levarmos em consideração uma taxa de retorno da ordem de doze por cento, valor atribuído ao custo de oportunidade do capital, veremos que o índice de produtividade total deverá ser superior a 1.00 para que isto ocorra. Entre as empresas analisadas, catorze delas satisfazem a tal condição, ou seja, somente vinte e dois por cento das propriedades da amostra são capazes de proporcionar um retorno ao capital de tal monta.

Uma vez constatada a correlação altamente positiva entre as variáveis em estudo, a hipótese central central de nossa pesquisa parece não ser confirmada, ou melhor, o que ocorre nas propriedades da amostra é que, a níveis mais elevados de tecnologia empregada, ou de produtividade alcançada, correspondem taxas de retorno ao fator capital também mais elevadas. Com isso, todos os trabalhos cujos resultados apoiavam a hipótese por nós levantada, e que

comentamos no capítulo referente à revisão de literatura, parecem não encontrar eco em nossas conclusões. Acreditamos que isto se deva à diferença de condições várias, como é o caso de região, localização, "qualificação" dos pecuaristas e, muito especialmente, do período de tempo considerado. Realmente, é possível que as dificuldades provocadas pelas deficientes relações entre preços de insumos e preço do produto, mencionadas e comprovadas através dos estudos já abordados, estivessem já sendo superadas, nas propriedades da amostra, quando da época do levantamento. Isto porque, no exercício agrícola de 1969/1970, já se faziam sentir os efeitos do desempenho de uma muito eficiente esfera administrativa no país. Aliás, cumpre salientar que a intervenção do poder público no mercado, por meio da SUNAB, ^{48/} foi suspensa nos primeiros meses de 1970, quando então se verificou rápida elevação dos preços da carne.

Por outro lado, surge-nos a dúvida: seria possível terem os pecuaristas, dadas as condições realmente desfavoráveis de fatores e de produto, lançado mão de algum sistema que lhes permitisse alcançar níveis satisfatórios de tecnologia, sem sofrer os impactos daquela situação?

^{48/} Superintendência Nacional do Abastecimento.

Procurando uma resposta a tal questão, é que nos propusemos a verificar as possibilidades de dependência entre os pares de variáveis: índice tecnológico-investimento total médio e despesas operacionais-nível tecnológico, testando os efeitos que uma variação nos segundos possa estar exercendo sobre os primeiros. Para tanto, utilizamos o mesmo modelo econométrico e constatamos que não está existindo uma relação linear entre essas variáveis. Testando a ocorrência de uma relação curvilínea, admitimos o modelo de regressão quadrática e o resultado anterior foi confirmado. Apparently, o capital total investido não está exercendo influência sobre o nível tecnológico, ou índice de produtividade total, da propriedade e este, por sua vez, não está provocando alterações maiores nas despesas operacionais da empresa. Como seria isto possível?

Uma das possíveis explicações para o fato reside na possibilidade de que os fazendeiros entrevistados estejam adotando aquele tipo de técnicas que Paiva ^{49/} enquadra em sua classe a, quando subdivide as técnicas modernas em três classes, de acordo com o uso que fazem dos fatores capital e mão-de-obra. Esta classe inclui "as técnicas modernas que não trazem aumento de despesas para os agricultores (nem de capital, nem de mão-de-obra) e que

^{49/} Ruy Miller Paiva, op. cit., p. 221.

exigem apenas melhor conhecimento ou maior cuidado por parte dos agricultores", como é o caso do emprego de reprodutores melhorados, escolhidos pelos próprios fazendeiros, ou da aplicação correta dos ensinamentos referentes a manuseio dos pastos, entre outros. A adoção dessas técnicas pelos produtores, segundo Paiva, resulta em aumento da produção sem maior acréscimo das despesas, o que significa, necessariamente, uma diminuição do custo de produção por unidade de produto.

Com o intuito de testar se uma destas técnicas poderia estar sendo o melhor manejo, e esperando que este se reflita no índice de lotação da propriedade, procuramos identificar uma relação de dependência entre o nível de tecnologia da empresa e a sua carga animal, assim como entre a taxa de retorno ao fator capital e a carga animal. Em ambos os casos, os ajustamentos lineares se revelaram significativos, ao nível de 0.1% de probabilidade, mas os de segundo grau não foram significantes. A primeira equação linear obtida foi a seguinte:

$$\hat{Y} = 0,4430 + 0,3264 X, \text{ com } r = 0.45020$$

$$t = 3.970$$

onde,

Y = índice tecnológico

X = carga animal

E a segunda:

$$\hat{Y} = -0,6824 + 6,9237 X, \text{ com } r = 0.41074$$
$$t = 3.547$$

onde,

Y = taxa de retorno ao capital

X = carga animal

O coeficiente de correlação (r) determinado revela que a carga animal está explicando somente 20 e 17% das variações ocorridas no nível de tecnologia e na taxa de retorno.

Com isso, verificamos que, realmente, o manejo adequado parece estar se constituindo em uma das técnicas que contribuem para o aumento simultâneo de tecnologia e retorno, enquadrando-se, portanto, nas técnicas da classe a de Paiva. Essas técnicas, que se podem expandir com benefícios para consumidores e produtores, devem, portanto, ter seu uso incentivado sem discriminação pelos serviços governamentais de assistência técnica e financeira.

Constata-se assim, que é perfeitamente viável a ocorrência de uma relação linear positiva entre as variáveis nível de tecnologia e taxa de retorno ao capital nas propriedades agropecuárias estudadas. Primeira e, fundamentalmente, porque durante o ano agrícola de 1969/70 a situação do pecuarista parece ter melhorado sensivelmente, visto que os preços de produtos animais, recebidos

pelos agricultores, elevaram-se mais do que proporcionalmente aos preços das culturas e que os preços dos fatores, presume-se, equiparam-se para ambas as atividades. 50/ Realmente, a análise dos índices econômicos da pecuária de corte para o Estado de São Paulo evidencia que, em anos anteriores, houvera redução da renda e descapitalização do pecuarista e que, uma vez suprimida a intervenção da SUNAB no mercado, ao início de 1970, os preços da carne passaram a elevar-se rapidamente. 51/

Verifica-se, desta maneira, que nossos resultados não são contraditórios com os trabalhos anteriormente citados, uma vez que, durante o período de tempo considerado, as relações entre preços sofreram visíveis alterações. Portanto, unimos nossa voz à dos autores mencionados para lembrar que a liberação dos preços da carne é condição indispensável para a introdução da tecnologia, que exige consideráveis investimentos.

Secundariamente, constatamos o fato de que elevações no nível de tecnologia das propriedades em estudo ocorriam sem ocasionar maiores acréscimos nas despesas operacionais o que, à primeira vista, pode parecer conflitante com o argumento acima exposto. Na verdade, o que acontece é que, sendo a pecuária um dos setores mais

50/ Ver Apêndice.

51/ Ver Alberto Alves Santiago, op. cit., p. 118.

tradicionais da agricultura do país, a simples dedicação do fazendeiro à sua empresa com a aplicação dos conhecimentos e cuidados requeridos pela produção, é capaz de elevar a sua produtividade, com diminuição do custo de produção por unidade de produto. A este tipo de técnicas, Paiva denominou de técnicas modernas de classe a, conforme acabamos de ver. É óbvio porém que, superada uma primeira fase de desenvolvimento da empresa pecuária, em que esta passa a contar com a atenção e os cuidados de seu empresário, aquela tecnologia exigente em investimentos tornar-se-á necessária, e aqui voltamos às considerações do primeiro argumento.

Tendo em vista as duas constatações feitas, e que se complementam, tornam-se ainda mais evidentes as vantagens da adoção e expansão das políticas de educação, assistência técnica, de crédito supervisionado e pesquisa. Naturalmente, face às condições observadas, verifica-se a necessidade premente e crescente de que se estimule maior concessão de financiamento à pecuária, mas lembrando que o crédito "tecnificado" ou orientado é a modalidade indicada para um programa de crédito agrícola realmente eficiente. Realmente, se em uma propriedade tradicional é economicamente conveniente exaurir todas as possibilidades de aumento de produtividade, através do uso de técnicas de fácil adoção, antes de estimular-se a tecnologia que requer elevados investimentos, torna-se óbvio que a política de crédito adequada é a formada pelo binômio crédito-

assistência técnica. Este fato tornou-se evidente quando verificamos que os desníveis tecnológicos entre as empresas estudadas não se prendiam aos investimentos totais ou às despesas operacionais nelas realizados. Portanto, o simples fornecimento de capital ao empresário rural, sem uma orientação técnico-econômica adequada, há de revelar-se, ao que nos parece, como um processo que não propiciará todos os resultados possíveis e esperados.

Resta lembrarmos, segundo palavras de Rask, Meyer e Pérez, ^{52/} que: "A lição para o desenvolvimento agrícola é que a intervenção em mercados pode ser um estímulo importante, a curto prazo, para o crescimento. Ela não pode, porém, estimular a modernização agrícola na ausência de informações sólidas sobre alternativas lucrativas ao nível da propriedade rural". Embora os autores se referissem, principalmente, a culturas, suas palavras parecem-nos logicamente extensíveis à produção pecuária. Por isso, as políticas de investimentos em pesquisa, criando um sistema capaz de fornecer um fluxo constante de informações em resposta a problemas novos e diferentes, devem ser mantidas para que o setor agrícola tenha êxito no desempenho de seu papel em uma sociedade que se moderniza.

^{52/} Norman Rask, Richar L. Meyer e Fernando C. Pérez. "Crédito Agrícola e Subsídios à Produção como Instrumentos para o Desenvolvimento da Agricultura". Piracicaba: Nota de Pesquisa Nº 6-P, série A. Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, novembro de 1971, p. 23.

C A P Í T U L O VI
RESUMO E CONCLUSÕES

Resumo

O presente trabalho propôs-se, fundamentalmente, a testar a influência que o nível de tecnologia das propriedades de uma região predominantemente agropecuária do Estado de São Paulo pudes se estar exercendo sobre a taxa de retorno ao fator capital alcançada por seus empresários. Mais especificamente, foram os seguintes os objetivos:

1. Estimar a eficiência com que estão sendo utilizados os recursos disponíveis, através dos índices de produtividade parcial e considerando as propriedades segundo o tamanho, a atividade principal e o tipo do gado.

2. Identificar o atual nível de tecnologia das propriedades agropecuárias dos municípios de Barretos e Colômbia, através da relação produção total/insumo total.

3. Estimar as taxas de retorno ao fator capital para as diferentes propriedades e relacioná-las com os respectivos índices tecnológicos.

4. Fornecer subsídios aos órgãos competentes no que se refere a melhor alocação de recursos e políticas a serem adotadas.

Partimos da hipótese de que, nas condições atuais, a níveis cada vez mais elevados de tecnologia empregada nas propriedades agropecuárias da região, correspondem taxas decrescentes de

retorno ao capital e apresentamos justificativa para esta suposição no capítulo dedicado à revisão de literatura.

A informação básica analisada na pesquisa foi obtida através de entrevistas diretas com os empresários agrícolas de uma amostra extraída, ao acaso, do rol de proprietários cadastrados no INCRA, nos municípios de Barretos e Colômbia. Foram colhidos dados de sessenta e nove propriedades, relativos ao ano agrícola de 1969/70, porém, em virtude da incoerência constatada nas informações de algumas delas, tornou-se necessária a sua eliminação, baseando-se a pesquisa em sessenta e quatro observações.

As propriedades foram classificadas segundo o tamanho, a atividade principal e o tipo do gado, a fim de determinar os efeitos que estas características possam exercer sobre a eficiência no uso dos recursos e sobre o nível de tecnologia.

A análise dos resultados constou, em uma primeira parte, de um estudo relativamente descritivo em que são abordados, essencialmente, os seguintes itens:

1. Distribuição das observações da amostra.
2. Dados médios relativos à posse e uso da terra, segundo os diferentes grupos de propriedades.
3. Considerações sobre uso, vantagens e natureza das pastagens artificiais encontradas na amostra.

4. Constituição média do rebanho bovino, expressa em número por vaca, em percentagem e, no total, em unidades-animal.

5. Valores médios dos índices de lotação constatados nas propriedades e expressos como "carga-animal". Análise de variância para testar, estatisticamente, a ocorrência ou não de diferenças significativas entre os grupos de propriedades.

6. Composição da Produção Total.

Na segunda parte da análise, buscamos satisfazer ao nosso primeiro objetivo, determinando os índices de produtividade parcial, segundo as três classificações adotadas, e testando as suas diferenças através da análise de variância. Os índices estimados, a fim de julgar a eficiência com que estão sendo utilizados os recursos produtivos, foram os seguintes:

$$I_1 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Área Total Explorada (ha)}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Área em pastagens (ha)}}$$

$$I_3 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Capital médio investido em terra (Cr\$)}}$$

$$I_4 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Investimento Médio Total (Cr\$)}}$$

$$I_5 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Mão-de-Obra Utilizada (Eq./H.)}}$$

$$I_6 = \frac{\text{Renda Bruta (Cr\$)}}{\text{Mão-de-Obra Utilizada (Cr\$)}}$$

$$I_7 = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Área Total Explorada (ha)}}$$

$$I_8 = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Área em Pastagens (ha)}}$$

$$I_9 = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Capital médio investido em terra (Cr\$)}}$$

$$I_{10} = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Investimento Médio Total (Cr\$)}}$$

$$I_{11} = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Mão-de-Obra Utilizada (Eq./H.)}}$$

$$I_{12} = \frac{\text{Renda Líquida (Cr\$)}}{\text{Mão-de-Obra Utilizada (Cr\$)}}$$

Finalmente, atendendo aos objetivos finais do trabalho, passamos a estimar os índices de produtividade total e a variável taxa de retorno ao fator capital, cujos valores médios foram testados pela análise de variância. Com o intuito de estudar a ocorrência de uma relação linear entre o índice de produtividade total

que, admitidas as devidas pressuposições, está representando o nível de tecnologia da propriedade, e a variável taxa de retorno ao capital, foi usado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_i = a + bX_i + e_i$$

onde,

Y_i = taxa de retorno ao fator capital

X_i = índice tecnológico

Uma vez ajustada a regressão linear simples aos dados, obtivemos a seguinte equação:

$$\hat{Y} = -9,2348 + 20,0332 X,$$

cujo coeficiente de correlação (r) é igual a 0.8616, e onde o valor de "t", igual a 13.368, revela ser esta inferência significativa ao nível de 0.1% de probabilidade.

Procuramos ajustar, também, regressões linear e curvilínea aos dados de índice tecnológico e investimento total médio, bem como aos de despesas operacionais e nível tecnológico, mas verificou-se a não existência de correlação entre os mesmos.

Quando se considerou, no entanto, os pares de variáveis: índice tecnológico-carga animal e taxa de retorno ao capital-carga animal, encontramos as equações lineares:

$$\hat{Y} = 0,4430 + 0,3264 X, \text{ com } r = 0.45020 \text{ e } t = 3,97$$

onde,

Y = índice tecnológico

X = carga animal

e

$$\hat{Y} = -0,6824 + 6,9237 X, \text{ com } r = 0.41074 \text{ e } t = 3,55$$

para

Y = taxa de retorno ao capital

X = carga animal

Os coeficientes de correlação revelaram-se significantes ao nível de 0.1% de probabilidade.

Conclusões

1. Em se considerando as propriedades da amostra segundo o tamanho, constatamos que as pertencentes aos dois estratos superiores estão apresentando maior renda, bruta ou líquida, por hectare explorado e que as empresas médias mostram ainda mais elevada produtividade média do fator, quando considerada somente a área em pastagens. Do mesmo modo, a renda gerada por cruzeiro investido

em terra foi maior nessas fazendas. A produção por hectare é considerada, por Santiago, como o mais significativo critério de eficiência econômica. 53/

2. Em princípio, estas inferências são conflitantes com as de Garcia, 54/ que encontrou uma relação praticamente inversa. Convém observar, entretanto, que a estratificação por ele utilizada difere da que empregamos e que, além disso, em seu trabalho são analisadas fazendas especializadas em gado de corte de outros municípios, além daquelas de Barretos e Colômbia. Aliado a estes, temos o fato de havermos eliminado cinco propriedades discrepantes da amostra.

3. À mais elevada taxa de rentabilidade do capital e à mais elevada taxa de renda líquida obtidas pelas propriedades de tamanho médio, seguiram-se determinações de maior nível tecnológico e maior taxa de retorno ao fator capital.

4. Relacionando a renda com o emprego de mão-de-obra, evidenciou-se uma produtividade crescente com o tamanho da propriedade. Em termos monetários, porém, os valores encontrados para as fazendas do segundo estrato revelaram a mais elevada remuneração ao fator trabalho que se constatou dentre as diferentes empresas.

53/ Alberto A. Santiago, op. cit., p. 20.

54/ Ivan Garcia-Marenco, op. cit., p. 74.

5. Em suma, Garcia concluiu que existe um conflito entre o objetivo do empresário agrícola e o da sociedade como um todo, visto que o primeiro espera tornar-se maior a fim de obter um maior retorno ao seu tempo e esforços de manejo, enquanto a sociedade prefere as fazendas pequenas que, segundo ele, utilizam a excessiva mão-de-obra rural do país. ^{55/} Os resultados da presente pesquisa, todavia, não revelaram a existência desse conflito, no que concerne às propriedades agropecuárias de Barretos e Colômbia. Pelo contrário, registram uma perfeita consonância de objetivos, social e individual, uma vez que as empresas do segundo estrato denotaram um dos maiores índices de produtividade dos recursos terra e mão-de-obra, a maior remuneração a este fator, a mais elevada produtividade do capital, aliados a mais alto nível de tecnologia e maior taxa de retorno ao fator capital.

6. Relativamente à atividade principal, as propriedades especializadas em "cria e cria" apresentaram valores elevados de produtividade da terra somente em relação à renda bruta. Em termos de renda líquida, estas propriedades equipararam-se às de "engorda", que foram as menos produtivas dentre todas. Sabendo-se que as primeiras apresentaram a maior percentagem de culturas em relação à produção total, estes resultados poderiam sugerir que as culturas, embora favorecendo a uma renda bruta elevada, estejam exigindo

^{55/} Idem, p. 77.

investimentos muito altos quando em comparação com os demais tipos de exploração. Demonstraram maior eficiência as empresas "mistas" e as que se dedicam a "cria, cria e engorda", quer analisando-se a área total explorada, quer a área em pastagens ou o capital médio investido em terra.

7. As empresas que maior uso fizeram do recurso mão-de-obra foram aquelas especializadas em "cria e cria", seguidas pelas "mistas". Note-se, através destes resultados, a maior exigência das culturas quanto ao fator trabalho, mas destaque-se a diminuta remuneração constatada nas fazendas "mistas" quando em comparação com as demais. Os altos índices das propriedades dedicadas à "engorda" implicam em muito pouca utilização de mão-de-obra.

8. A produtividade média do capital investido na empresa foi máxima quando esta é "mista", seguindo-se, em ordem decrescente, as de "cria, cria e engorda", de "cria e cria" e as de "engorda". O índice de produtividade total obedeceu exatamente à mesma ordem, entretanto, a taxa de retorno ao fator capital das propriedades em que se "cria, cria e engorda" foi nitidamente superior ao de qualquer outro tipo de propriedade. Consequentemente, esta última atividade foi a que exigiu menos investimento total para produzir um dado retorno ao fator capital.

9. Quanto ao tipo do gado, os índices relativos à área total explorada ou ao capital investido em terra mostraram-se

superiores nas empresas que trabalham com gado puro, mas se equiparam em ambos os grupos quando considerada a área em pastagens, o que é explicável dada a maior percentagem de pastagens naquelas propriedades.

10. Tornou-se evidente a mais elevada remuneração à mão-de-obra nas propriedades especializadas em gado puro, enquanto o número de equivalentes-homem por hectare revelou-se praticamente igual ao das fazendas que trabalham com gado mestiço.

11. As fazendas de gado puro exigiram níveis mais elevados de investimento total para gerar uma dada renda e sua taxa de retorno ao capital foi inferior à obtida pelo grupo de gado mestiço. O índice de produtividade total das empresas de gado puro sugere a ocorrência de um nível de tecnologia ainda inferior ao das demais.

12. O fato de muito poucas propriedades de gado puro estarem apresentando um alto nível de tecnologia, parece sugerir que grande parte destes pecuaristas estaria enfrentando o problema da transferência de técnicas tradicionais para modernas, que se torna necessária com a mudança de qualidade do gado. Isto, naturalmente, requer uma intensificação da orientação técnico-econômica procedida pelos órgãos governamentais encarregados de promover a modernização da produção pecuária.

13. O ajustamento de uma regressão linear simples aos dados evidenciou uma relação linear positiva, altamente significativa, entre o nível de tecnologia da empresa e a taxa de retorno ao fator capital por ela alcançada, o que parece contradizer a hipótese central da pesquisa. Verificou-se, porém, que é perfeitamente viável a ocorrência de tal relação. Primeira, e fundamentalmente, porque durante o ano agrícola de 1969/70, segundo análise dos índices econômicos nacionais e regionais, a situação do pecuarista parece ter passado por uma relativa melhora. Haja visto que os preços de produtos animais, recebidos pelos agricultores, elevaram-se mais do que proporcionalmente aos preços das culturas ^{56/} e que os preços dos fatores, presume-se, equipararam-se para ambas as atividades. Realmente, a análise evidencia que, uma vez suprimida a intervenção da SUNAB no mercado, ao início de 1970, os preços da carne passaram a elevar-se rapidamente. ^{57/} Desta maneira, não podemos dizer que nossos resultados sejam contraditórios aos dos trabalhos anteriormente citados, uma vez que, durante o período de tempo considerado, as relações entre preços sofreram visíveis alterações. Portanto, nada mais natural do que unirmos nossa voz àquelas que lembram ser a liberação dos preços da carne uma condição indispensável para a introdução de nova tecnologia, que exige consideráveis investimentos.

^{56/} Ver Apêndice, p. 163.

^{57/} Ver Alberto Alves Santiago, op. cit., p. 118.

14. Por outro lado, chegamos à constatação de que não estava existindo uma correlação entre o nível de tecnologia empregada, ou índice de produtividade total alcançada, e as variáveis investimento total médio ou despesas operacionais. Como seria isso possível? Uma das explicações para o fato reside na possibilidade de que os fazendeiros estejam adotando aquele tipo de técnicas que, acarretando-lhes reduzido aumento de despesas, levam a um relativamente grande aumento de produção, o que significa, necessariamente, uma diminuição do custo de produção por unidade de produto. Tal é o caso do emprego de reprodutores melhorados, escolhidos pelos próprios fazendeiros, ou da aplicação correta dos ensinamentos referentes a manuseio do pasto, entre outros. Usando a variável carga-animal como um indicador parcial de diferenças em manejo, procurou-se testar as relações entre manejo, nível tecnológico e retorno ao capital, ajustando equações lineares aos dados. Os resultados levaram-nos a concluir que o fator manejo estava explicando parte das variações observadas em tais variáveis. Depreende-se, pois, que bons administradores estão usando algumas técnicas que aumentam a produtividade e retornos ao capital sem, necessariamente, requerer grandes investimentos de capital. Estas técnicas deveriam ser identificadas e sua adoção estimulada pelos serviços governamentais de assistência técnica e financeira.

15. O fato observado, de que elevações no nível de tecnologia das propriedades em estudo ocorriam sem ocasionar maiores

acréscimos nas despesas operacionais, pode parecer, à primeira vista, conflitante com o argumento anteriormente exposto (item 13). Na verdade, o que acontece é que, sendo a pecuária um dos setores mais tradicionais da agricultura do país, a simples dedicação do fazendeiro à sua empresa com a aplicação dos conhecimentos e cuidados requeridos pela produção, é capaz de elevar a produtividade, com diminuição do custo de produção por unidade de produto. É óbvio porém que, superada uma primeira fase de desenvolvimento da empresa pecuária, aquela tecnologia exigente em investimentos tornar-se-á necessária, e aqui voltamos às considerações do primeiro argumento.

16. Tendo em vista as duas constatações feitas, e que se complementam, tornam-se ainda mais evidentes as vantagens da adoção e expansão das políticas de educação, assistência técnica, crédito supervisionado e pesquisa. Realmente, se em uma propriedade tradicional é economicamente conveniente exaurir todas as possibilidades de aumento de produtividade, através do uso de técnicas de fácil adoção, antes de estimular-se a tecnologia que requer elevados investimentos, torna-se óbvio que a política de crédito adequada é a formada pelo binômio crédito-assistência técnica. Este fato tornou-se evidente quando verificamos que os desníveis tecnológicos entre as empresas estudadas não se prendiam aos investimentos totais ou às despesas operacionais nelas realizados. Portanto,

o simples fornecimento de capital ao empresário rural, sem uma orientação técnico-econômica adequada, há de revelar-se, ao que nos parece, como um processo que não propiciará todos os resultados possíveis e esperados.

17. Naturalmente, para isso, necessário se faz que haja disponibilidade de informações sólidas sobre alternativas lucrativas de produção. Por isso, as políticas de investimentos em pesquisa, criando um sistema capaz de fornecer um fluxo constante de informações em resposta a novos e diferentes problemas, devem ser mantidas para que o setor agrícola tenha êxito no desempenho de seu papel em uma sociedade que se moderniza.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Summary

This research proposed, fundamentally, to test the influence that the level of technology employed on farms might exert on the rate of return to capital in a region which specializes predominantly in livestock. More specifically, the objectives were the following:

1. To estimate the efficiency with which available resources are being utilized using partial productivity indices and differentiating the farms according to size, major type of livestock activity, and type of cattle.

2. To identify present level of technology on farms in the municipios of Barretos and Colombia using total output/total input relationships.

3. To estimate the rate of return to capital for the different farms and relate them to their respective technological indices.

4. To make recommendations to interested agencies with regard to better allocation of resources and policies to be adopted.

It was hypothesized that, under present conditions, increasing levels of technology employed on the farms of the region correspond to decreasing rates of return to capital. Justification

for this presumption was presented in the chapter devoted to literature review.

The basic information analyzed in this research was obtained through direct interviews with farmers selected by a random sample from a list of farmers registered at the INCRA (Instituto de Colonização e Reforma Agrária) in the municípios of Barretos and Colombia. Data were collected on sixty-nine farms for the crop year 1969/70; however five observations were eliminated due to inconsistencies found in the information so the research was based on the remaining sixty-four observations.

The farms were classified according to size, major type of livestock activity and type of cattle in order to determine the effects that these characteristics may exert on the efficiency of resource use and level of technology.

In the first part of the study, the analysis of results consisted of a descriptive study in which the following items were considered:

1. Distribution of sample observations;
2. Data relative to tenure and land use, according to different groups of farms;
3. Considerations on use, advantages and nature of artificial pasture found in the sample;

4. Average composition of cattle herd expressed in cow-units, in percentages and in animal units;

5. Average values of the intensity of range utilization found on the farms expressed in animal units per hectare and analysis of variance to test whether there were statistically significant differences between groups of farms;

6. Composition of total production.

In the second part of the analysis, we attempted to fulfill our first objective by determining partial productivity indices and testing their differences through analysis of variance. The indices estimated in order to determine the efficiency with which the productive resources were utilized, were the following:

$$I_1 = \frac{\text{Gross Farm Income (Cr\$)}}{\text{Total area operated (ha)}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Gross Farm Income (Cr\$)}}{\text{Area in pasture (ha)}}$$

$$I_3 = \frac{\text{Gross Farm Income (Cr\$)}}{\text{Average capital invested in land (Cr\$)}}$$

$$I_4 = \frac{\text{Gross Farm Income (Cr\$)}}{\text{Average total investment (Cr\$)}}$$

$$I_5 = \frac{\text{Gross Farm Income (Cr\$)}}{\text{Labor Utilized (Man-Eq)}}$$

$$I_6 = \frac{\text{Gross Farm Income (Cr\$)}}{\text{Labor Utilized (Cr\$)}}$$

$$I_7 = \frac{\text{Net Farm Income (Cr\$)}}{\text{Total Area Operated (ha)}}$$

$$I_8 = \frac{\text{Net Farm Income (Cr\$)}}{\text{Area in pasture (ha)}}$$

$$I_9 = \frac{\text{Net Farm Income (Cr\$)}}{\text{Average capital invested in land (Cr\$)}}$$

$$I_{10} = \frac{\text{Net Farm Income (Cr\$)}}{\text{Average Total Investment (Cr\$)}}$$

$$I_{11} = \frac{\text{Net Farm Income (Cr\$)}}{\text{Labor Utilized (Man-Eq)}}$$

$$I_{12} = \frac{\text{Net Farm Income (Cr\$)}}{\text{Labor Utilized (Cr\$)}}$$

To fulfill the other objectives of the study, we estimated total productivity indices and rate of return to capital. The differences in these average values were tested by analysis of variance. In order to test the existence of a linear relationship between the total productivity index assumed to represent the technology level of the farm and the rate of return to capital, the following statistical model was considered:

$$Y_i = a + bX_i + e_i$$

where,

Y_i = rate of return to capital

X_i = technological index

Once the simple linear regression was adjusted to the data, the following equation was obtained:

$$\hat{Y} = -9,2348 + 20,0332 X,$$

with the correlation coefficient (r) equal to 0.8616, and the "t" value equal to 13.368, indicating that the inference was significant at the 0.1% level of probability.

An attempt was also made to adjust linear and curvilinear regressions to the variables technological index and average total investment, and operational expenses and technological level, but no significant correlation was found in either case.

However, when the pairs of variables technological index-animal units per hectare, and rate of return to capital-animal units per hectare were considered, we found the following linear equations:

$$\hat{Y} = 0,4430 + 0,3264 X, \text{ with } r = 0.45020 \text{ and } t = 3.97$$

where,

Y = technological index

X = animal units per hectare

and

$$\hat{Y} = -0,6824 + 6,9237 X, \text{ with } r = 0.41074 \text{ and } t = 3.55$$

where,

Y = rate of return to capital

X = animal units per hectare

The correlation coefficients were significant at the 0.1% level of probability.

Conclusions

1. Dividing the farms of the sample according to size, we found that medium and large farms presented the highest gross and net farm income per operated hectare, and that the medium sized farms showed the highest average productivity when only pasture land was considered. In the same way, income generated per cruzeiro invested in land was higher on these farms. Production per hectare

is considered by Santiago as the most significant criteria of economic efficiency. ^{53/}

2. These conclusions appear to conflict with those of Garcia, ^{54/} who found practically an inverse relationship. However, it is necessary to note that his size stratification differs from that we adopted. Also the beef cattle farms in his analysis included those from other municipios besides Barretos and Colombia. In addition, five farms were eliminated in this analysis due to inconsistencies in the information.

3. The highest level of gross and net farm income per cruzeiro invested was obtained on medium sized farms as well as the highest technological level and rate of return to capital.

4. Relating farm income to labor use, productivity was found to increase with farm size. But on monetary terms, the values for medium sized farms revealed the greatest remuneration to labor among the various properties.

5. Finally, Garcia deducted that there is a conflict between the individual farm and societal goals: the farmer hopes to become larger in order to obtain a greater return to time and

^{53/} Alberto A. Santiago, op. cit., p. 20.

^{54/} Ivan Garcia-Marenco, op. cit., p. 74.

management, while the society prefers small farms which employ the excessive rural labor of the country. ^{55/} However, the results of this research do not reveal their conflict on livestock farms in Barretos and Colombia. On the contrary, they show a perfect concordance of social and individual goals because the medium sized farms had one of the highest indices of land and labor productivity, the greatest remuneration to labor, the highest capital productivity, along with the highest level of technology and the highest rate of return to capital.

6. Considering major livestock activity, the farms specialized in breeding herds and calf raising (cria e recria) show high values of land productivity only for gross farm income. When net farm income is considered, these properties drop to the level of fattening operations which were the less productive of all groups. Since these farms have the greatest proportion of crop production to total output, it would suggest that although crops generate high gross farm income, they require very large investments compared to other activities. Mixed and livestock farms engaged in all these phases of breeding, calf raising, and fattening revealed greatest efficiency, considering total operated area, pasture land, and average capital invested in land.

^{55/} Idem, p. 77.

7. The properties which more labor used were the breeding and calf raising farms followed by mixed farms. These results reflect the higher labor requirement of crops and emphasize the low remuneration to labor on mixed farms in comparison to the other farms. High indices for fattening farms is related to the small amount of labor employed.

8. Average productivity of capital invested on farms was highest for mixed farms, followed in decreased order by "cria, re-cria e engorda", "cria e recria", and by fattening farms. The total productivity index followed exactly the same trend, but the rate of return to capital on "cria, recria e engorda" farms was clearly superior to any other group. Consequently, this later group required less total investment to attain a certain return to capital.

9. Considering type of cattle, the indices relative to total operated area or to capital invested in land were superior on pure bred cattle farms, but were equal for pure bred and mestizo farms when only pasture land was considered. This is explained by the higher percentage of pasture on pure bred cattle farms.

10. The highest return to labor was found on the pure bred cattle farms, while man-equivalents per hectare were practically identical to that of mestizo farms.

11. The pure bred cattle farms required higher levels of total investment to generate a given income and the rate of return

to capital was inferior to that obtained by the mestizo group. The total productivity index of the pure bred farms suggest a level of technology inferior to that of other properties.

12. The fact that very few of the pure cattle farms present high levels of technology may imply that most of these cattlemen are facing the problem of the transition from traditional to modern techniques which is necessary to improve cattle quality. This, of course, requires an intensification in the technical and economic orientation of the government agencies involved in promoting the modernization of livestock production.

13. The adjustment of a linear regression to the data showed a highly significant positive linear relationship between the level of farm technology and the rate of return to capital which would contradict the central hypothesis of this research. However, this is a perfectly feasible occurrence for the year studied. First and foremost, the 1969/70 crop year apparently represented a considerable improvement for livestock farmers as demonstrated by national and regional economic indices. It can be seen that livestock prices received by farmers increased proportionally more than crop prices, ^{56/} it can be assumed that increases in factor prices were similar for both types of enterprises. The analysis points out

^{56/} See Appendix, p. 163.

that when SUNAB intervention in the market was eliminated in the beginning of 1970, beef prices rapidly rose.^{57/} For this reason, we cannot say that our results contrast with those of aforementioned studies because, during the time period considered, the price relationships altered. Therefore we simply join those that advocate the eliminate of beef price controls as an indispensable condition for the introduction of new technology, which requires considerable capital investment.

14. Secondly, we concluded that there was no correlation between the level of technology employed, as measured by the total productivity index, and average total investment or operating expenses. How can this be possible? One explanation for the fact is the possibility that farmers can adopt those kind of techniques which produce a relatively large increase in production with only a small increase in investment or operating costs thereby resulting in a decline in production costs per unit of output. Such is the case of the careful selection of improved breeding animals, and the employment of correct pasture management techniques, among others. Using animal units per hectare as a partial indicator of management differences, an attempt was made to test the relationship between management, technological level and return to capital by adjusting

^{57/} See Alberto Alves Santiago, op. cit., p. 118.

a linear equation to the data. The results led us to conclude that management explained part of the variation observed in these variables. From this we conclude that good farm managers are using some techniques which increase productivity and returns to capital without necessarily requiring large capital inputs. These techniques should be identified and their adoption stimulated through technical and financial assistance.

15. This second conclusion would seem in conflict with the forementioned argument (item 13). The explanation is that since livestock raising is one of the most traditional sector of the country's agriculture, by simply dedicating himself to the enterprise and using proper production techniques, the farmer is able to increase productivity and decrease per unit production costs. But it is obvious that after an initial improvement in management is achieved, new technology demanding large capital investments becomes necessary and, here, we come back to the initial argument.

16. In light of these two conclusions, the need for more technical assistance, supervised credit and research becomes evident. If on a traditional farm it is economically feasible to exhaust all possibilities of easily adopted productivity increasing techniques before stimulating technology requiring large capital investments, it is obvious that the appropriate agricultural credit policy requires both technical assistance and credit. This is clear

when we observe that the technological variation found among farms was not correlated with total investments or operating expenses. Consequently, credit supplying to farmers without suitable technical orientation, will probably not produce the desired results.

17. Of course, it is essential that there is an adequate supply of consistent information about profitable production alternatives for livestock farms. For this reason, investment in research must be sustained to create a system able to provide a continuous information flow in response to new and different problems, in order for the agricultural sector to be successful in playing its role in a modernizing society.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, ROBERTO R. CORRÊA DE. "Identificação do Nível Tecnológico e da Eficiência Técnica no Uso dos Recursos, Ano Agrícola 1962-1963 do Vale do Palmital, Minas Gerais". Dissertação de M.S., Escola de Pós Graduação da UREMG, Viçosa, Minas Gerais, 1964.

BANCO NACIONAL DO COMÉRCIO S.A. Estudo Econômico da Bovinocultura Gaúcha. Porto Alegre, 1969, Vol. I e II.

BISERRA, JOSÉ VALDECI. "Análise de Relações Fator-Produto na Cultura do Milho em Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70". Dissertação de M.S., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, 1971.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil, 1970.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. Programa Estratégico de Desenvolvimento, 1968-1970. Áreas Estratégicas I e II, Cap. IV, pp. 158-176. Guanabara, setembro de 1969.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. Programa Estratégico de Desenvolvimento, 1968-1970. Estudo Especial, Guanabara, fevereiro de 1969.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA (CONDEPE). "Tecnologia e Relações de Custo da Pecuária de Corte, Município de Maracaju, Mato Grosso, 1968/69". Ministério da Agricultura, 1970.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA (CONDEPE). Aspectos da Administração e Tecnologia na Bovinocultura de Corte - Municípios Selecionados de São Paulo. Coordenação de Estatística da Pecuária Nacional, Ministério da Agricultura, 1970-1971.

DIAS, GUILHERME L. DA S. "Alguns Aspectos da Pecuária de Corte na Região Centro-Sul". Estudo ANPES, nº 7, 1968.

DUBOS, JEAN. "Methodologie Economique et Technique Statistique", tome IV. Montpellier, França: Université de Montpellier, 1965.

ENGLER, JOAQUIM JOSÉ DE CAMARGO. "Alternative Enterprise Combinations Under Various Price Policies on Wheat and Cattle Farms in Southern Brazil". Dissertação de PhD, Columbus: The Ohio State University, 1971.

ERVEN, BERNARD e DWAYNE ROHWEDER. "Economic Aspects of Pasture Improvement Using Winter Species Campos de Cima da Serra Region, Rio Grande do Sul, Brazil". Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, setembro de 1969 (mimeografado).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentacion, Roma, 1968.

GARCIA-MARENCO, IVAN. "Capital Formation at the Farm Level in São Paulo, Brazil, 1970". Dissertação de M.S., Columbus: The Ohio State University, 1972.

GOMES, FREDERICO PIMENTEL. Curso de Estatística Experimental, 4ª ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1970.

GOODMAN, D.E., J.F.F. SENA e R.C. DE ALBUQUERQUE. "Os Incentivos Financeiros à Industrialização do Nordeste e a Escolha de Tecnologia". Pesquisa e Planejamento, Vol. 1, nº 2, dezembro de 1971, pp. 329-365.

HEADY, EARL O. Economics of Agricultural Production and Resource Use. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 3ª ed. 1960.

- HOFFMANN, RODOLFO e Outros. "Administração da Empresa Agrícola", Vol. I e II, Série Didática nº 25, Piracicaba: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, 1970.
- MEDEIROS NETTO, JOSÉ BERNARDO DE. Desafio à Pecuária Brasileira. Porto Alegre: Edição Sulina, 1970.
- MILLER, STANLEY F., L.R. QUINN e G.O. MOTT. "Análise Econômica de Experimentos com Forragens e Gado Realizados no Estado de São Paulo". Pesquisa Agropecuária Brasileira, Vol.5, Ano 1970, pp. 101-115.
- MURRAY, W.G. and NELSON, A.G. Agricultural Finance. Ames, Iowa: The Iowa State University Press, Fourth Edition, 1960.
- NICHOLLS, WILLIAM H. e PAIVA, RUY MILLER. "Estrutura e Produtividade da Agricultura Brasileira". Revista Brasileira de Economia. Fundação Getúlio Vargas, junho de 1965.
- OLIVEIRA, JORGE G. DE. "Preço Médio Pago ao Nível do Produtor Rural do Rio Grande do Sul pelo Quilo Vivo de Bovinos de Corte de 1957 a 1968, Deflacionado a Nível de 1960". Série Pesquisa nº 4. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS, Departamento de Ciências Sociais Rurais, 1970.

PAIVA, RUY MILLER. "Apreciação Geral sobre o Comportamento da Agricultura Brasileira". Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1968 (mimeografado).

PAIVA, RUY MILLER. "Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura". Pesquisa e Planejamento, Vol. 1, nº 2, dezembro de 1971, pp. 171-234.

PARDI, M.C. "Beef Production in Brazil". Anais do Nono Congresso Internacional de Pastagens, Vol. I, pág. 49, Ministério da Agricultura, Guanabara, 1965.

PÉRES, FERNANDO CUAÍ. "Produtividade dos Recursos na Bacia Leiteira de Brasília, 1967/68: Subsídios a um Programa de Crédito". Dissertação de M.S., UREMG, Viçosa, Minas Gerais, 1969.

PERROCO, LEDA RILHO et al. "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto, Ano Agrícola 1969/70". Piracicaba: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, 1971.

PITCHER, SHACKFORD. "Cost of Producing Fat Cattle in Central Brazil". AL-13-CERP-D. São Paulo, julho de 1969.

- RASK, NORMAN. "An Analysis of Agricultural Development Problems at the Farm Level-Southern Brazil. Methodology and General Farm Description". Columbus, Ohio: AFC Research Report 120, Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, The Ohio State University, 1968.
- RASK, NORMAN. "Analysis of Capital Formation and Technological Innovation at the Farm Level in Less Developed Countries". Occasional Paper nº 14. Columbus, Ohio: Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. The Ohio State University, July, 1970.
- RASK, NORMAN, RICHARD L. MEYER e FERNANDO C. PÉRES. "Crédito Agrícola e Subsídios à Produção como Instrumentos para o Desenvolvimento da Agricultura". Piracicaba: Nota de Pesquisa nº 6-P, Série A. Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, novembro de 1971.
- RICHTER, HUMBERTO VENDELINO. "Análise Econômica do Sistema Produtivo e Uso de Nova Tecnologia na Exploração do Gado de Corte - Bagé - Rio Grande do Sul". Dissertação de PhD, defendida na Universidade de Wisconsin, EE.UU. Publicada em Estudos e Trabalhos Mimeografados nº 12, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1971.

- RUTTAN, V.W. "The Contributions of Technological Change to Farm Output, 1950-75". Review of Economics and Statistics. February, 1956, pp. 61-69.
- RUTTAN, V.W. "Research on the Economics of Technological Change in American Agriculture". Journal of Farm Economics. Vol. XLII, nº 4, November, 1960, pp. 735-754.
- SANTIAGO, ALBERTO ALVES. Pecuária de Corte no Brasil Central. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Zootecnia, 1970.
- SANTOS, FRANCISCO ALVES DOS. "Análise dos Efeitos da Adoção de Níveis Tecnológicos mais Elevados na Produção de Bovinos de Corte, no Município de Pedra Azul, Minas Gerais, Ano Agrícola 1962-1963". Dissertação de M.S., Escola de Pós Graduação da UREMG, Viçosa, Minas Gerais, 1964.
- SELBACH, JACOB CHRISTIANO. "A Suinocultura a Nível de Empresa". Dissertação de M.S., Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1971.

SILVA, JOSÉ JOSI DA. "Análise da Produtividade Marginal dos Recursos Usados na Produção de Carne Bovina na Zona de Montes Claros, Minas Gerais, Ano Agrícola 1962-1963". Dissertação de M.S., Escola de Pós Graduação da UREMG, Viçosa, Minas Gerais, 1964.

SOLOW, R.M. Capital Theory and the Rate of Return. Chicago: Rand McNally, 1964.

SORENSEN, D.M., NORMAN RASK and FRANCIS WALKER. "Capital Productivity on Specialized Swine Farms in Southern Brazil". Columbus, Ohio: Report nº ESM-459. Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, The Ohio State University, 1971.

TUNDISI, ALFONSO. "Estimativas do Sucesso Econômico na Produção de Novilho Gordo Face à Administração de Rações". Série de Vulgarização, Bovinocultura de Corte, nº 1. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento da Produção Animal (mimeografado).

TUNDISI, ALFONSO. "Bases Racionais para o Aumento da Produção de Carne Bovina no Estado de São Paulo". Série de Vulgarização, Bovinocultura de Corte nº 2. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento da Produção Animal (mimeografado).

VIEIRA, MANOEL S.X. "Estimativa do Custo de Produção de Leite ao Nível da Fazenda em Municípios Mineiros da Bacia Leiteira da Guanabara". Dissertação de M.S., Instituto de Economia Rural, UREMG, Viçosa, Minas Gerais.

WESSEL, K.L. e NELSON, W.C. "Methodology and General Data Description: Farm Level Capital Formation in São Paulo, Brazil". Occasional Paper nº 47. Columbus, Ohio: Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, The Ohio State University, 1971.

WHARTON, CLIFTON R. JR. "The Economic Impact of Technical Assistance: A Brazilian Case Study". Journal of Farm Economics. Vol. XLII, nº 2, May, 1960, pp. 252-267.

YANG, W.Y. Methods of Farm Management Investigations. Roma, Itália: FAO, 1965.

A P Ê N D I C E

Tabela 21 - Índices Econômicos Regionais. Preços Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo. Base: Média de 1966 = 100.

Período	Produtos Animais	Lavouras
Dados Anuais		
1966	100	100
1967	112	114
1968	130	142
1969	154	206
1970	199	240
Dados Mensais		
1970		
Jan.	168	241
Fev.	174	191
Mar.	179	243
Abr.	185	231
Mai.	187	221
Jun.	236	211

Fonte: Índices elaborados pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo e publicados em Conjuntura Econômica, Vol. 26, abril 1972, p. 112.

Tabela 22 - Índices Econômicos Nacionais. Preços Recebidos pelos Agricultores do País. Base: Média de 1966 = 100.

Período	Produtos Animais	Lavouras
Dados Anuais		
1966	100	100
1967	118	121
1968	135	149
1969	164	195
1970	210	252
Dados Mensais		
1970		
Jan.	185	245
Fev.	188	246
Mar.	192	243
Abr.	199	235
Mai.	201	237
Jun.	207	233

Fonte: Índices Econômicos Nacionais e Regionais, em Conjuntura Econômica, Vol. 26, abril de 1972, p. 109.