

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CCMN
INT. PRETA

Expansão de uma atividade nova em área agrícola tradicional - A
pecuária leiteira na baixada Campista.

Dissertação submetida ao Departamento de Geografia como requisito pa
ra obtenção do grau de mestre.

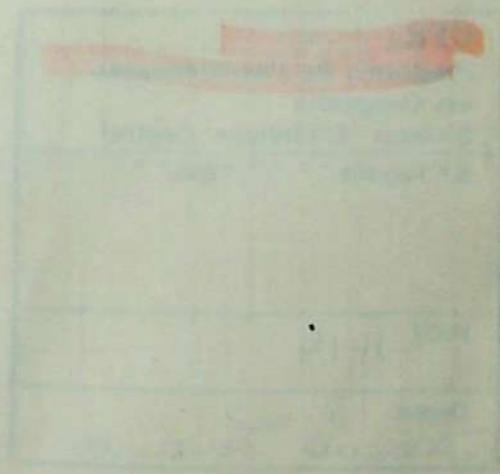
por

Sonia A. Bogado Vieira

Rio de Janeiro

Maio - 1977.

T. TES
V. 0688



INDICE

	Página
Introdução	1
1. Uma tentativa de diversificação da agricultura na baixa da campista	6
1.1. O processo de diversificação: as atividades tradicionais e a nova atividade.	
1.2. O espaço agrícola.	
2. Revisão Conceitual e Bibliográfica	37
3. Metodologia	52
3.1. O instrumento de análise - O modelo de Monte Carlo Simplificado	
3.2. Definição de hipóteses para o modelo de difusão adotado	
3.3. Seleção de variáveis, natureza e fonte dos dados	
3.4. Verificação do padrão espacial e temporal	
3.5. Teste de hipóteses: simulação de Monte Carlo	
4. A dimensão espacial da expansão leiteira.....	88
4.1. Condutores e barreiras	
4.2. Análise do Padrão Real espacial e temporal	
4.3. Análise do Padrão simulado da expansão dos produtores de leite	
Conclusão	108
Bibliografia	112

INDICE DOS ANEXOS

	Página
Anexo 1 - Evolução da produção de açúcar	117
Anexo 2 - Coeficiente de Correlação Point-Biserial	119
Anexo 3 - Distribuição de Poisson e Binominal Negativa.	122
Anexo 4 - Linhas de leite que servem a Cooperleite	134
Anexo 5 - Tabela de números aleatórios de 1 a 359	140
Anexo 6 - Coeficiente de correlação de ordem de Spear - mann	146
Anexo 7 - Relação entre residência e categoria do Produ <u>tor</u> tor	145
Anexo 8 - Distribuição anual dos produtores de leite..-	150.

INDICE DAS ILUSTRAÇÕES

	Página
Fig. 1 - Estado do Rio de Janeiro - Zona de influência da Cooperleite.....	5
Fig. 2 - Produção anual de leite das Cooperativas do Norte Fluminense	16
Fig. 3 - Unidades Fisiográficas - Área de influência da Cooperleite.....	26
Fig. 4 - Distribuição espacial da Cana e Pastagem na Área de Influência da Cooperleite	27
Fig. 5 - Rede Rodoviária - Área de influência da Cooperleite	62
Fig. 6 - Difusão espacial dos produtores de leite - Área de influência da Cooperleite	66
Fig. 7 - Relação entre o número de produtores e a distância de Campos	71
Fig. 8 - Localização dos conjuntos de linhas de leite .	77
Fig. 9 - Conjunto de Pesos	81
Fig.10 - Matriz de Simulação	84
Fig.11 - Distribuição dos produtores de leite - 1974 Padrão real e simulado	86.

INDICE DAS TABELAS

	Página
Tab. 1 - Uso da terra (hectares)	10
Tab. 2 - Valor da Produção (mil cruzeiros)	11
Tab. 3 - Estrutura Fundiária	12
Tab. 4 - Número de bois de corte	13
Tab. 5 - Variação do número de produtores da Cooperleite	17
Tab. 6 - Percentagem de vacas leiteiras em relação ao rebanho da zona açucareira - 1970	20
Tab. 7 - Produção média diária de 10 dos maiores produtores da Cooperleite - Litros/dia	22
Tab. 8 - Entrada de produtores na Cooperleite	89
Tab. 9 - Relação entre volume de produção e residência do produtor	90
Tab. 10 - Relação % entre residência e categoria do produtor	91
Tab. 11 - Resultado da comparação entre a distribuição de Poisson e a distribuição observada dos produtores de leite	94
Tab. 12 - Resultado da comparação entre a distribuição Binominal Negativa e a distribuição Observada dos produtores de leite	95
Tab. 13 - Participação dos produtores por faixas de distância à Campos	97
Tab. 14 - Evolução dos conjuntos de linhas de leite	102

AGRADECIMENTOS

À professora Bertha Becker orientadora e amiga cujo apoio constante, críticas e sugestões foram indispensáveis à elaboração do presente trabalho.

À amiga Maria Helena Lacorte que muito colaborou, em to das as fases do trabalho com sugestões que foram incorporadas ao trabalho.

Ao meu irmão Sergio Bogado que me incentivou e possibilitou os contatos, com os órgãos ligados à Cooperleite, para obtenção dos dados indispensáveis à pesquisa.

Ao professor C. E. Lindgren que colaborou com sugestões na parte quantitativa do trabalho.

À amiga Mariana Helena Palhares de Miranda pelos comentários emitidos sobre os métodos estatísticos utilizados.

À aluna do Curso de Geografia da UFRJ Rosa Maria Neiva Mesquita pelo auxílio prestado na preparação e processamento dos dados.

À diretoria da FUNDENOR (Fundação Norte Fluminense de Deenvolvimento Regional) do PLAMAM (Plano de Melhoria da Alimentação e Manejo do Gado Leiteiro) e da COOPERLEITE (Cooperativa Fluminense dos Produtores de Leite) que permitiu e facilitou o acesso às informações.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Geografia que, com seus ensinamentos, muito contribuíram para minha formação.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a expansão de uma atividade nova em área agrícola tradicional se revestem da maior importância num país em desenvolvimento como o Brasil, onde a agricultura embora constituindo setor menos dinâmico desempenha importante papel econômico e social. O conhecimento do processo e dos padrões, espacial e temporal, assumidos pela atividade nova fornece uma base para melhor compreensão e planejamento do meio rural.

O intenso crescimento urbano que se processa no país, nos últimos anos, vem propiciando transformações na zona rural, através de um contínuo apelo a maior quantidade e variedade de produtos para abastecer o mercado urbano. A pecuária de leite, essencialmente vinculada a este mercado, é uma das atividades que mais vem se desenvolvendo.

Estruturada em função de uma cooperativa, a pecuária leiteira é uma atividade nova e inovadora. A cooperativa de produtores como organização comercial e industrial reflete e influencia os hábitos de consumo do mercado consumidor urbano, estimulando a produção de maiores quantidades de leite e de melhor qualidade. Desta forma ela introduz mudanças no consumo, no uso da terra e na produção, representando um elo na cadeia de transmissão de técnicas, organização e instituições da moderna sociedade urbano-industrial no meio rural.

Uma das limitações mais sérias à expansão da atividade agrícola é a inexistência de beneficiamento e transporte dos produtos agrícolas. Este fato se torna mais patente no caso do leite, produto altamente perecível, que necessita ser beneficia

do próximo à fonte produtora. Assim, a implantação de uma usina de beneficiamento de leite ligada à uma cooperativa de produtores é um fator decisivo à formação de uma bacia leiteira, ou seja, de uma produção organizada para fins de suprimento urbano.

O aparecimento de bacias leiteiras que, inicialmente, restringia-se às áreas próximas das grandes metrópoles, já ocorre em torno de cidades médias como Campos, no Estado do Rio de Janeiro. No caso desta cidade, a análise do processo de expansão da atividade nova, reveste-se de grande interesse, uma vez que é nesta parte do Sudeste que ainda subsistem/resquícios de atividade monocultora.

Desde os primórdios de sua existência a baixada campista esteve baseada economicamente na monocultura açucareira e em menor escala na pecuária de corte. Assim a região de Campos sempre esteve sujeita aos males econômicos e sociais decorrentes de monocultura açucareira. As flutuações motivadas pela concorrência no mercado internacional e nacional do açúcar refletem-se, diretamente no mercado de trabalho e no uso da terra, indiretamente, no comércio e na indústria da cidade.

Na década de 60 a região passou por uma crise econômica resultante de dificuldades de colocação do açúcar brasileiro no mercado externo e concorrência com outras áreas produtoras nacionais. Concorreu também para a crise o colapso no abastecimento de bois magros para as invernadas da região.

Por se tratar de uma área importante, tanto econômica como politicamente, houve interesse, não só da própria região, como também no âmbito estadual e nacional, de promover uma diversificação da base econômica regional. Optou-se pela criação

da bacia leiteira e a construção de uma usina de beneficiamento de leite, devido principalmente à presença de numerosa população na área de Campos e São João da Barra que não era abastecida de leite pasteurizado. Com a criação de uma bacia leiteira seria dado o primeiro passo para uma diversificação da atividade agropecuária, justamente com o leite, um dos únicos produtos do campo que fornece renda diária ao produtor. Assume, pois, a expansão da pecuária leiteira especial importância não só econômica como social na região monocultora campista.

Em que medida, contudo, será a pecuária leiteira capaz de enfrentar a força da permanência da monocultura canavieira? Que fatores, favoráveis ou desfavoráveis, condicionam o desenvolvimento dessa atividade de tal importância para a região? Tais indagações colocam, assim, o problema de analisar o processo de expansão da nova atividade, verificando como ela concorre com a atividade tradicional, análise que este estudo se propõe a efetuar.

metodologia
Tratando-se de um trabalho geográfico, cujo ponto de vista é o espacial, procurou-se analisar o problema por suas características no espaço; em vista, contudo, da importância de se detectar o processo considerou-se também a dimensão temporal. Para tanto, adotou-se o enfoque fornecido pela teoria da difusão espacial. Esta oferece excelentes condições e meios técnicos para verificar a evolução dos processos e respostas decorrentes da atividade agrícola, tanto na dimensão temporal quanto na espacial.

Assim, os objetivos do trabalho são:

- analisar o padrão espacial e temporal assumido pela expansão e cobertura e consequentemente as atividades leiteiras

dentro da área de influência da Cooperleite (Cooperativa Fluminense dos Produtores de Leite).

- determinar as barreiras e os condutores geográficos da difusão, ou seja, identificar os fatores que facilitam ou dificultam a expansão de uma atividade nova no quadro agrário regional.

- testar uma metodologia simplificada de difusão de inovações na geografia agrária, uma vez que não se dispunha da técnica sofisticada utilizada nos países mais desenvolvidos.

A área estudada abrange os municípios de Campos e São João da Barra e parte dos municípios de Macaé, São Fidélis, Con
ceição de Macabu e Santa Maria Madalena. Os limites foram esta
belecidos em função das linhas de leite que servem à Cooperati
va e que têm, no momento, 90 Km de extensão (Fig. 1).

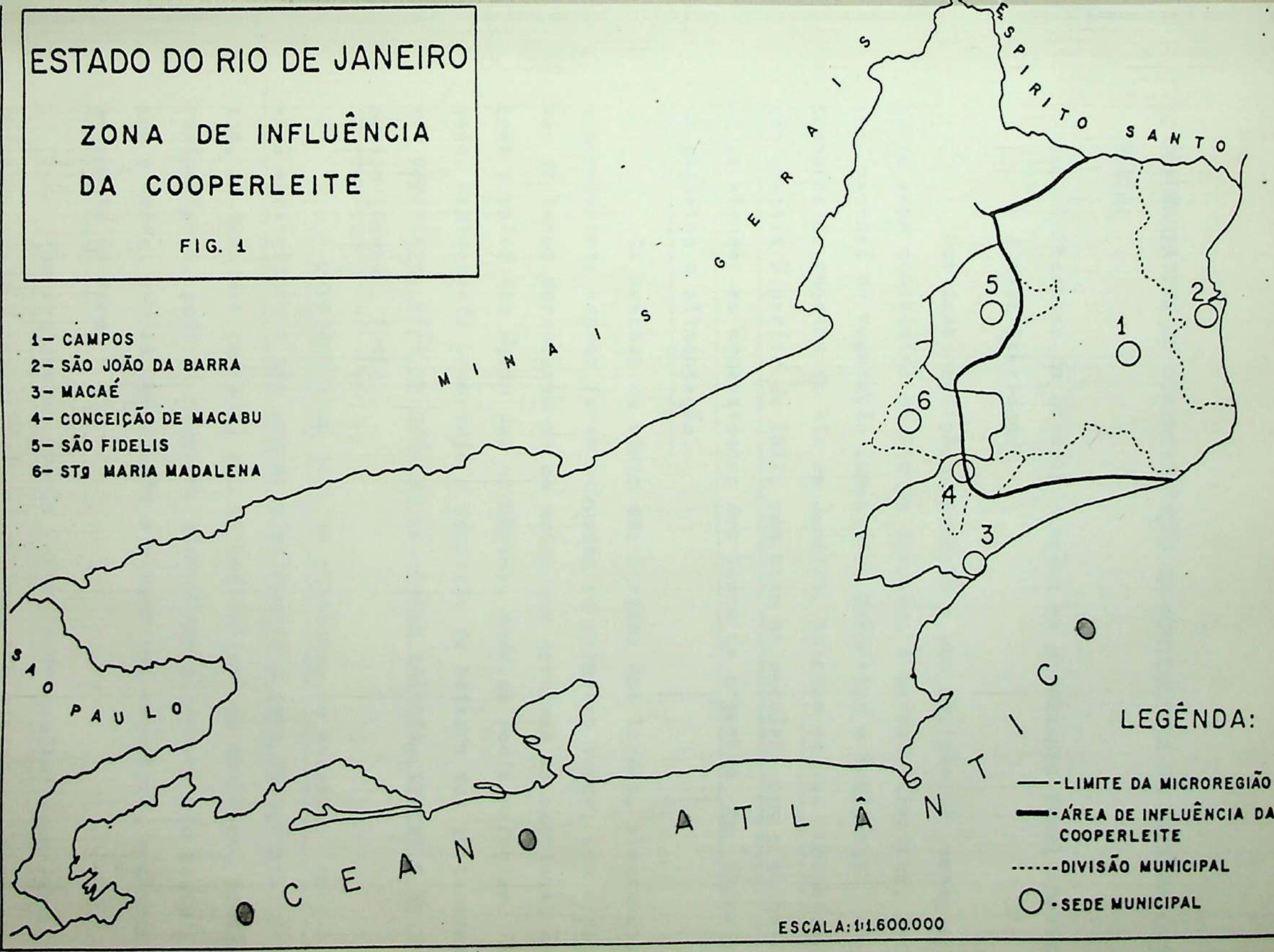
No primeiro capítulo analisou-se a tentativa de diversificação da agricultura na baixada campista, abordando-se as
atividades tradicionais e a modernização representada pela pe
cuária de leite; a seguir discutiu-se as bases teóricas e a re
visão bibliográfica; o terceiro capítulo apresenta a metodolo
gia adotada e o quarto os resultados da análise, seguidos da
conclusão.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ZONA DE INFLUÊNCIA DA COOPERLEITE

FIG. 1

- 1- CAMPOS
- 2- SÃO JOÃO DA BARRA
- 3- MACAÉ
- 4- CONCEIÇÃO DE MACABU
- 5- SÃO FIDELIS
- 6- STª MARIA MADALENA



LEGÊNDIA:

- LIMITE DA MICROREGIÃO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DA COOPERLEITE
- DIVISÃO MUNICIPAL
- - SEDE MUNICIPAL

ESCALA: 1:1.600.000

TRANS. PARANÁ

1. UMA TENTATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DA AGRICULTURA NA BAIXADA CAMPISTA.

1.1. O Processo de Diversificação: as atividades tradicionais e a nova atividade.

Por suas condições naturais e sua posição, a retaguarda da zona canavieira do Rio de Janeiro, a Baixada Campista, com suas manchas de vegetação campestre, despertou o interesse dos senhores de engenho do Rio de Janeiro. Iniciou-se sua colonização efetiva a partir de 1627, com base na pecuária com o objetivo de atender as necessidades dos donos de engenhos em animais de trabalho e alimentação.

As manchas de campo das margens das lagoas, alagadiças e perenemente verdes foram ocupadas em primeiro lugar, com o passar do tempo derrubaram-se os matos que cercavam as campinas, áreas a salvo das águas das enchentes, onde se podia refugiar o gado. Rapidamente progrediu a ocupação da baixada dos goitacazes que exportava, além de gado em pé, carne salgada, couros e mesmo queijo (Lamego, 1945).

A excelência do solo da planície, no entanto, convidava a agricultura e aos poucos alastrou-se a cana de açúcar. Assim, ao lado dos currais, vão se multiplicar os engenhos, também rudimentares, pois os pequenos agricultores, embora não possuíssem a terra, podiam cultivá-la e erguer sua engenhoca, mediante pagamento de foro.

Por requererem grande inversão de capital eram raros os engenhos reais, característicos da zona canavieira do Nordeste. Também devem ter contribuído para o domínio dos engenhos modestos

as condições particulares do terreno, partilhado em faixas estreitas, separados por lagoas e depressões.

Somente a partir do século XVIII processa-se o grande desenvolvimento da economia açucareira da região de Campos, multiplicando-se o número de engenhos.

Concentrando-se entre a margem direita do Paraíba e a Lagoa Feia, os engenhos fizeram recuar a criação de gado para as terras arenosas da planície de restingas ou para os baixios inundáveis, e assim decair a pecuária que se tornou insuficiente até para o consumo regional.

Em função da cana de açúcar, estendeu-se o povoamento ao longo do Paraíba, até a zona de São Fidélis, penetrando também no baixo Muriaé. A faixa aluvial constituiu por longo tempo o limite da zona povoada, São Fidélis e Santo Antonio das Cachoeiras, (atual Cardoso Moreira) representaram por várias décadas a função de boca de sertão, na fronteira da mata virgem, habitada ainda por indígenas (Bernardes, 1957). As florestas que recobriam os relevos cristalinos do norte fluminense permaneceram intactas até meados do século XIX. Seu desbravamento e ocupação foi motivado pelo café, que se manteve como lavoura de certa importância econômica até a década de 50.

Os tabuleiros terciários ao norte de Campos também se mantiveram quase despovoados até o final do século XIX, neles só se praticando algumas lavouras de subsistência, extração de lenha, ou a criação de gado. No século XX começaram a ser ocupados pela cana de açúcar, nas áreas mais próximas da cidade. Nos tabuleiros situados ao norte do município de São João da Barra desenvolveu-se importante produção de mandioca cultivada em pequenas proprieda -

des. As pequenas propriedades produtoras de mandioca desta região, correspondem em número às pequenas propriedades de cana de açúcar de Campos.

Na Baixada dos Goitacazes, a existência de uma única via navegável -o Paraíba- a distância da cidade do Rio de Janeiro, e o predomínio de pequenos produtores de açúcar e criadores que não possuíam meios para exportar diretamente sua produção, evidenciavam a necessidade de criação de um núcleo urbano, que também centralizasse o comércio açucareiro no meio da área produtora. Por essas razões os colonizadores criaram em 1677 as vilas de São Salvador nos Campos de Goitacazes e São João da Barra, junto a Foz do Paraíba.

Na vila de São Salvador, posteriormente denominada Campos, se concentrava o açúcar produzido na planície, que depois era comercializado e remetido para São João da Barra.

A partir da segunda metade do século XIX é que o crescimento de Campos se acentua. A absorção das pequenas propriedades pelos grandes engenhos, e depois pelas usinas e, a abolição da escravatura provocaram grande afluxo de população para a cidade. Por outro lado a expansão do povoamento no Norte Fluminense, motivado pela cultura do café e, a ligação ferroviária dos centros que então surgiram com a cidade, criaram condições propícias a expansão de Campos.

Como centro de uma zona agrícola importante, Campos é um ativo centro comercial, servindo não só a zona açucareira vizinha, como também a todo o Norte Fluminense, e, mesmo municípios limítrofes de Minas Gerais e Espírito Santo; já sua função industrial é modesta e intimamente ligada à vida rural.

Considerados em conjunto, os municípios canavieiros de

Campos e São João da Barra ocupavam, em 1970, mais de 100 mil pessoas, sendo 42% nas atividades primárias, outros 42% no setor terciário e 16% no setor secundário, graças, em grande parte, à própria indústria açucareira. A permanência de numerosa população na atividade primária prende-se ao fato de que a moderna tecnologia agrícola somente penetrou nas propriedades de grande e médio portes da cultura canavieira (I PLAN RIO, 1975).

Ao lado da grande propriedade usineira e dos grandes fornecedores de cana, encontram-se na região, numerosos agricultores, que ainda vivem exclusivamente da lavoura canavieira, embora possuam poucos hectares. Fato excepcional em área monocultora, especialmente de cultura canavieira.

Uma das conseqüências da monocultura da cana é o aspecto sazonal de absorção de mão de obra. A intensidade de emprego tanto nas atividades industriais como agrícolas se diferencia entre os seis meses da safra (junho a dezembro) e os seis meses de entressafra, nestes a percentagem de pessoas empregadas é 51% menor do que a da safra (FUNDENOR, 1971).

O uso da terra e o valor da produção agrícola evidenciam o papel da cana de açúcar na vida econômica regional (Tab 1 e 2).

Na zona de Campos a área ocupada pela cana de açúcar (115.066 hectares) corresponde a 75,5% da área de lavouras. A extensão dos cultivos de cana faz com que, em Campos, a área de lavoura aumente significativamente quase igualando à área dedicada às pastagens (38 e 46% respectivamente), fato que se torna mais expressivo se comparado com o restante do Estado do Rio, onde a área de lavoura alcança apenas 20% da área ocupada. Mesmo se comparada com a zona açucareira como um todo (municípios de Campos,

São João da Barra, Macaé, São Fidélis e Conceição de Macabū), a zona de Campos é ainda superior pois na zona açucareira as lavou^{ras} correspondem a 29,4% da área, enquanto as pastagens atingem 50% e a proporção de área cultivada com cana de açúcar correspon^{de} a 63,5% (149.906 hectares) da área de lavouras.

TABELA 1

USO DA TERRA (HECTARES)

	Zona Açucareira	%	Campos	%
Lavouras	236.028	29,4	152.286	38,2
Pastagens	404.183	50,3	182.790	46
Matas	94.664	11,8	31.926	8
Terras em descanso	67.909	8,5	31.192	7,8

Fonte: Censo agropecuário do Rio de Janeiro - I.B.G.E. - 1970.

Enquanto na zona açucareira a cana representa 62% do valor da produção, no município de Campos essa proporção aumenta para 79%. Desta forma, as épocas de prosperidade e crise na cultura canavieira refletem-se diretamente em toda a vida econômica regional pois, como bem ressaltou North (1955) "*As regiões especializadas em poucos produtos com alta elasticidade de renda sentem flutuações mais violentas na renda do que as regiões mais diversificadas*".

A produção da zona açucareira, comandada por Campos, correspondeu a 73% da produção de açúcar do Estado do Rio de Janeiro na safra de 1974/75 sustentando, desta forma, a produção açucareira do Estado, este no entanto, vem perdendo importância relativa pois, já tendo contribuído com 15,5% da produção nacional

31,5% da produção do Centro-Sul em 1950, na safra de 1974/75 contribuiu apenas com 7,6% e 11,5% respectivamente. (anexo 1). Tal perda de posição parece decorrer da falta de racionalização da produção, por sua vez vinculada a uma estrutura agrária em que predominam em número as pequenas propriedades que não têm condições para desenvolver o cultivo racional da cana.

TABELA 2

VALOR DA PRODUÇÃO (MIL CRUZEIROS)

1970	REGIÃO AÇUCAREIRA	CAMPOS
Total	146.518	97.378
Lavouras	119.329	85.161
Cana	92.062	77.174
Produção Animal	26.726	12.066
Silvicultura	64	64
Extração Vegetal	329	88

Fonte: Censo Agropecuário do Rio de Janeiro - I.B.G.E. - 1970.

Em 1970, as propriedades de mais de mil hectares, num total de 63 estabelecimentos, nos municípios de Campos e São João da Barra, ocupavam mais de 160 mil hectares. Em oposição, os estabelecimentos com menos de 10 hectares elevavam-se a cerca de 9.500, ocupando 34 mil hectares concentrados em certas áreas da planície aluvial e nos tabuleiros. Desta forma a estrutura fundiária condiciona o quadro de aproveitamento agrícola da região e atua no sentido de entravar a modernização e a intensificação do cultivo. (Tab. 3). Por esta razão perde posição no cenário nacional, particularmente em relação a zona canavieira paulista.

TABELA 3

ESTRUTURA FUNDIÁRIA

1970	CAMPOS		SÃO JOÃO DA BARRA	
	Estabelecimentos		Estabelecimentos	
	Número	Superfície	Número	Superfície
Grupo de área				
10 ha.	5797	22.458	3791	11.894
10 a 10 ha.	3224	101.393	1494	46.516
100 a 1000 ha.	529	150.647	218	51.044
+ de 1000 ha.	54	144.186	9	20.633

Fonte: I PLAN RIO, 1975.

Tornou-se, assim, a região suscetível aos efeitos da crise na produção açucareira, quando, a partir da safra de 1962/63, as condições de mercado externo para o açúcar brasileiro tornaram-se muito difíceis, os preços desceram, valendo menos o produto no mercado externo do que no interno. Nos períodos de redução de mercado externo, o Instituto do Açúcar e do Alcool autorizou apenas o Nordeste a fornecer açúcar para exportação (demerara), a fim de proteger a economia nordestina muito mais dependente da cana de açúcar do que o centro-sul, fato particularmente observado nas safras de 1962/63 até 1964/65. Após este período, para o Brasil como um todo, a situação de exportação começou a melhorar, firmando-se e aumentando os totais exportados nas safras posteriores a 1970/71. (anexo 1).

A região de Campos deixou de fornecer açúcar para exportação desde a safra de 1962/63. Caracterizou-se então, regionalmente uma crise de superprodução, não havendo estímulo para o crescimento da economia açucareira. Esta sô começa a se recompor

a partir da safra de 1972/73.

Simultaneamente, é também abalada a pecuária de corte, segundo componente da atividade tradicional da região de Campos, na década de 60 também começou a enfrentar crise, pois com a construção e melhoramento das estradas, as regiões da Bahia e Espírito Santo que tradicionalmente forneciam gado magro para as invernadas campistas, passaram a engordar o gado e remetê-lo diretamente por caminhão, para os grandes centros. Perdeu, assim a região a maior parte de seu fornecimento.

TABELA 4

NÚMERO DE BOIS DE CORTE

	1950	1960	1970
Campos	27.767	38.223	23.165
São João da Barra	9.087	8.416	7.691

Fonte: Censo Agropecuário, I.B.G.E. - 1970.

Caracterizada assim a crise nos dois principais geradores de renda da região, patenteou-se a necessidade de uma diversificação da base econômica regional.

Surge, assim, em 1965 na cidade de Campos um movimento comunitário visando a diversificação das atividades da região, que teve por base a Cooperativa de Crédito dos lavradores de cana. Entre os inovadores encontra-se um plantador de cana e criador de gado em Campos, líder que na época era um dos diretores da Fundação Antunes.

Não foram estranhas ao movimento inovador forças externas, representadas pelos grandes centros nacionais - Rio e São Paulo, pelo governo e mesmo por organismos internacionais. Duas visitas sucessivas à região, foram feitas por uma missão conjunta formada por representantes ministeriais, das secretarias de estado, do B.I.D. (Banco Internacional de Desenvolvimento) do C.I.D.A. (Comitê Internacional de Desenvolvimento Agrícola) e do A.I.A. (American International Association).

Foi formado um grupo de planejamento, sob a orientação do Escritório de Planejamento (EPAC) ligado à Cooperativa de Cafeicultores da alta Mogiana e, com a participação de técnicos locais. Realizaram um levantamento das condições sócio-econômicas da região e apresentaram dois projetos iniciais: 1º criação de uma cooperativa de laticínios e uma fábrica de rações; 2º Organização da Avicultura, numa fase posterior. Os projetos foram executados, sendo que o da cooperativa de laticínios aproveitou a Cooperleite - Cooperativa Fluminense dos Produtores de Leite, que tinha sido criada desde 1963.

Em 1965, a Cooperleite que tinha uma existência apenas formal, recebeu incentivo e se reestruturou, através de uma Campanha de ampliação do quadro social e motivação da Comunidade feita através da imprensa local e dos clubes de serviços (Lyons, Rotary, etc...). A execução do projeto da Usina de Leite ficou a cargo do grupo de planejamento assessorado pela Fundação Antunes, do A.I.A. (American International Association), do grupo Pardue de Viçosa e da Escola de Laticínios Cândido Tostes. O projeto inicial previa uma Usina de Beneficiamento de Leite com capacidade nominal de 40.000 litros/dia, numa primeira etapa, e a possibilidade de ser facilmente transformada para 100 mil litros/dia,

com reduzido investimento.

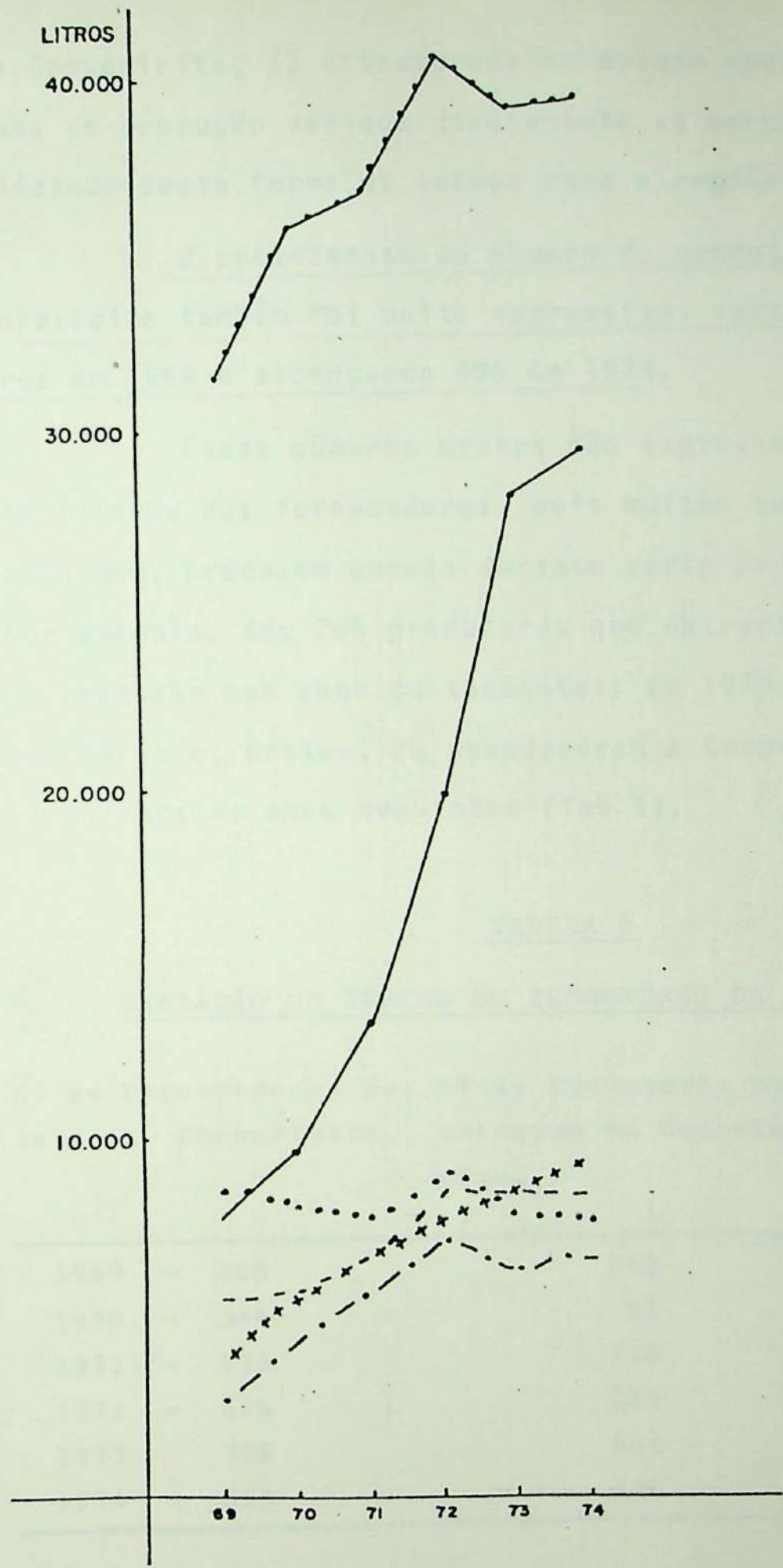
A usina foi altamente inovadora na região; equipada com uma tecnologia moderna para proceder não só o resfriamento e pasteurização do leite, como também o empacotamento numa época em que somente um laticínio, de Poços de Caldas, empacotava leite no Sudeste Brasileiro, também para desenvolver uma linha de subprodutos como manteiga, queijo tipo frescal, doce de leite, leite com sabores. Além disso, possuía uma frota de caminhões isotérmicos para o transporte de leite empacotado até 300 Km.

Começando a funcionar em 19 de outubro de 1968 com uma produção diária entre 7 a 8 mil litros experimentou um crescimento muito rápido nos anos seguintes, atingindo mais de 80 mil litros/dia em 1974.

Este crescimento é particularmente significativo se comparado com outras cooperativas instaladas nos municípios vizinhos do Norte Fluminense, todas elas fundadas muitos anos antes da Cooperleite. As de São Fidélis e Itaperuna datam de 1941 a de Santo Antonio de Pádua de 1942 e a de Miracema de 1966. Todas estas cooperativas apresentam uma produção estacionária a partir de 1972. Com exceção da Cooperativa de Itaperuna que é ligada a leite Glória, as demais são filiadas a C.C.P.L. (Cooperativa dos ^{Centros} Produtos de Leite) e apresentam uma produção bem inferior a da Cooperleite (Fig. 2).

Tal dinamismo parece vinculado ao fato de que a Cooperleite, é a Cooperativa que tem ação autônoma e de âmbito regional. Nas demais Cooperativas, com exceção da de Itaperuna que se destina a fabricação de leite em pó, o leite é beneficiado e remetido para a usina central da C.C.P.L. no Rio de Janeiro, enquanto que

PRODUÇÃO ANUAL DE LEITE DAS COOPERATIVAS DO NORTE FLUMINENSE



- COOPERLEITE
- SÃO FIDÉLIS
- ITAOCARA
- .-.- MIRACEMA
- ITAPERUNA
- + + + + SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA

a Cooperleite, já estruturada em moldes modernos, entrega uma linha de produção variada diretamente ao mercado consumidor, canalizando desta forma os lucros para a região.

O crescimento do número de produtores associados à Cooperleite também foi muito expressivo, partindo de 265 fornecedores em 1969 e alcançando 898 em 1974.

Esses números brutos não expressam, entretanto, a instabilidade dos fornecedores, pois muitos que entram num determinado ano, produzem apenas durante certo período e depois param. Por exemplo, dos 265 produtores que entraram em 1969, 65 pararam de produzir nos anos subsequentes. Em 1970 entraram 81 novos fornecedores e, destes, 26 abandonaram a Cooperativa, o mesmo ocorrendo para os anos seguintes (Tab 5).

TABELA 5

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE PRODUTORES DA COOPERLEITE

Nº de Fornecedores de leite a Cooperleite.	Nº de Produtores que entraram na Cooperativa.	Número de Produtores que deixaram a Cooperativa
1969 - 265	265	65
1970 - 344	81	26
1971 - 425	126	27
1972 - 614	220	32
1973 - 706	141	11
1974 - 898	234	--

A ação inovadora da Cooperleite se faz sentir ainda na assistência técnica e financeira a seus cooperados. Distribuindo folhetos elucidativos sobre a atividade leiteira e as caracterís

licas do leite ideal a ser entregue à Cooperativa. Visando melhorar as condições do rebanho recorreu à rede Bancária de Campos, nos anos de 1970, 1972 e 1973 a fim de obter financiamento para compra de matrizes leiteiras. Os projetos de financiamento ficaram a cargo do P.L.A.M.A.M. (Plano de Melhoramento da Alimentação e Manejo do Gado Leiteiro) do Ministério da Agricultura.

O escritório do PLAMAM foi instalado ao mesmo tempo que a Usina de Leite; também foram iniciados os trabalhos de Assistência Técnica do Centro Agropecuário da Fundação Rural, de Campos, apoiado em técnicos e laboratórios especializados. Possibilitou-se, assim, um maior desenvolvimento da pecuária leiteira, pela adoção sistemática da defesa sanitária do rebanho e das técnicas de manejo e alimentação do gado, que foram aos poucos sendo assimiladas pelos produtores.

Este processo, contudo é lento, diante da resistência dos pecuaristas que não possuíam experiência na pecuária leiteira, fato que pode ser constatado até pela declaração de profissão dos produtores, 68,5% dos cooperados da Cooperleite em 1974, declarou-se lavrador; apenas 16,5% considerou-se pecuarista, e os 15% restantes dedicavam-se a atividades urbanas.

Com efeito, a pecuária de leite na região só começou a se organizar após a criação da Cooperleite, embora realizada de forma ainda muito extensiva.

O gado crioulo, também chamado pē duro, constituía há uns 50 anos, praticamente o único tipo de gado da região. Apresentava grande rusticidade e notável adaptação ao ambiente devido a séculos de seleção natural, embora com baixa produção de carne e leite. A introdução do zebu há 40 anos e particularmente a

utilização da raça gir, pareceu resolver, pelo menos em parte, os problemas surgidos com a elevação do consumo de leite.

Nos últimos 15 anos incrementou-se o cruzamento de gado zebū com o holandês. De fato os produtos oriundos do cruzamento de raças européias com zebu aliam a alta produtividade da primeira com a resistência às condições ambientais da segunda. Há necessidade de um controle para que não haja um aumento demasiado de sangue europeu, pois os resultados são negativos, causando um decréscimo das produções. Entre os pecuaristas entrevistados, apenas os maiores produtores possuíam vacas mestiças de gir ou guzera com holandês os pequenos produtores possuem apenas vacas mestiças gir.

O uso da inseminação artificial ainda é muito restrito, embora a FUNDENOR (Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional) mantenha um posto de inseminação e procure divulgar esta prática. Dos produtores ligados à Cooperleite, apenas 20 utilizavam sistematicamente, os serviços do posto de inseminação artificial.

Por estas razões a média de produção de leite por vaca é muito baixa, varia em torno de 4 litros/dia. No período das secas a produção cai para uma média de 3 litros/dia e nas águas sobe para 5 litros/dia.

Nos municípios de Campos e São João da Barra a proporção de vacas leiteiras em relação ao total do rebanho é bem pequena, o que demonstra a força de permanência da pecuária de corte.

Tab. 6.

TABELA 6

PERCENTAGEM DE VACAS LEITEIRAS EM RELAÇÃO AO REBANHO DA ZONA AÇU
CAREIRA - 1970.

Municípios	Total de bovinos (cabeças)	Vacas Leiteiras (cabeças)	% de vacas
Campos	292.500	44.000	15%
São João da Barra	71.100	7.650	11%
Macaé	133.300	22.130	16%
Conceição de Macabu	22.300	9.330	42%
São Fidélis	40.600	24.720	61%

Fonte: Censo Agropecuário - 1970

A base da alimentação do gado é fornecida pelas pastagens naturais e artificiais. Os pastos naturais se constituem , principalmente de Capim Pernambuco (*Paspalum Notatum*) e Patorã ' (*Paspalum Vaginatatum*), encontrando-se também leguminosas nativas tais como: "beijo de boi" (*Demodium Discolor*) e "Jetirama" (*Centrosema Pubens*). Os pastos artificiais mais comuns são os de angola, jaraguã, gordura, guiné e colômbio. Porém o rendimento das pastagens é baixo devido ao manejo defeituoso.

A lotação das pastagens varia em função de sua localização, apresentando maior rendimento nas áreas de baixada, onde os pastos suportam 2 bois/hectare, já na zona montanhosa a capacidade é de 0,5 boi/hectare nos tabuleiros de 0,4 a 0,5 boi/hectare e nos pastos de restinga apenas 0,3 boi/hectare. Os pastos de restinga, geralmente são utilizados por animais de trabalho da zona açucareira.

O uso do sal comum e do sal mineral é bastante difundido na região. Porém o uso da ração para o gado é muito raro ape

nas nos períodos de estiagem prolongada administram cana ou ponta de cana para as vacas em lactação. Em alguns casos, durante o mungidura, administram alguns suplementos constituídos pela cana ou capim elefante, ambos moídos, nos quais acrescentam um pouco de farelo de algodão e meio quilo de melaço.

A pecuária de leite necessita de uma assistência maior do produtor e uma mão de obra especializada. Como na área de Campos não há tradição leiteira, há carência de empregados. Além deste fato há a concorrência da cana de açúcar, principalmente no período da safra, quando aumenta a necessidade de mão de obra na lavoura, e crescem os salários.

Pelas razões acima, os pecuaristas têm que procurar em pregados em outras áreas do Norte Fluminense ou mesmo de Minas, recorrendo com mais frequência aos municípios de Tombos, Muriaé e Leopoldina, de tradição leiteira.

O problema mais sério enfrentado pela pecuária de leite na região, é, contudo, a concorrência com a cana de açúcar. Como já mencionado, a atividade leiteira se desenvolveu nos períodos de crise do açúcar, ocupando áreas menos propícias à cana, dentro das propriedades e da própria região, e apresentando uma expansão muito rápida até 1972. A partir deste ano, com a melhoria do mercado para o açúcar, novamente os cultivos de cana de açúcar vem se expandindo, ocupando as áreas antes desprezadas. É que os grandes produtores de cana, são também os maiores produtores de leite, e vêm se desinteressando desta atividade, fato que pode ser verificado pela produção leiteira de 10 dos maiores produtores da Cooperleite, apresentando um aumento sensível da produção até 1972, decresceram daí em diante. (Tab 7).

TABELA 7

PRODUÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE 10 DOS MAIORES PRODUTORES DA COOPERLEITE
- LITROS/DIA -

1969	1970	1971	1972	1973	1974
430	509	1060	1369	1283	1237
236	400	637	760	635	585
296	291	469	582	678	581
---	392	481	458	560	552
---	219	338	564	755	534
314	372	413	552	386	361
180	172	348	446	359	344
225	315	451	440	415	327
199	243	394	332	338	325
156	210	412	497	303	228

Por estas razões a pecuária de leite tem progredido ou entre os pequenos produtores de cana, pelo fato de propiciar uma renda diária ao proprietário, ou nas áreas onde não é possível o cultivo de cana, justificando, assim a grande ampliação do raio de influência da Cooperleite. No início, a área de ação da Cooperleite abrangia apenas os municípios de Campos, e São João da Barra, correspondendo a um raio de aproximadamente 70 Km da sede. Aos poucos foi ampliando sua área de influência e conquistando áreas dos municípios vizinhos de Macaé, São Fidélis, Conceição de Macabu e Santa Maria Madalena, em 1975 o raio chegava a 90 Km.

Em 1972 a Cooperleite procurando ampliar sua área de influência em direção à serra, arrendou um entreposto de resfriamento de leite, situado em Triunfo no município de Santa Maria Madalena. Foram feitas algumas modificações para aumentar a capacidade e receber 20.000 litros de leite/dia que é resfriado e trans

portado para Campos em caminhões tanques. Desta forma a Cooperativa capturou uma zona de pecuária leiteira mais antiga e já estruturada.

Em 1975, uma nova investida de ampliação a Cooperleite construiu um entreposto de resfriamento em Praça João Pessoa no sertão de São João da Barra, ampliando seu raio de influência pois, teoricamente, o leite "in natura" deve ser apanhado a uma distância máxima de 90 Km (dependendo da qualidade da estrada) do ponto onde é resfriado, a fim de evitar uma demora demasiada entre a ordenha e o beneficiamento de leite.

A Cooperleite não conta com um sistema de coleta de leite dos cooperados. A entrega corre por conta do produtor. Antes da existência da Usina já haviam carreteiros, que funcionavam como intermediários compravam o leite dos produtores e o vendia aos comerciantes da cidade, sem beneficiamento. Com a criação da Cooperleite houve uma mudança no sistema pois, a maioria dos carreteiros passou a transportar o leite dos produtores para a Cooperativa. Cada linha de leite tem um carreteiro responsável, que recebe o frete, diretamente da Cooperativa, mediante autorização do produtor.

A crescente produção da Cooperleite permitiu que se expandisse sua área de influência comercial. Em 1968 abastecia somente a cidade de Campos, no ano seguinte, já havia estendido seu campo de ação aos núcleos urbanos próximos. O ano de 1970 foi de afirmação da Cooperativa no setor comercial, devido a inauguração dos entrepostos de distribuição em São Gonçalo e Cabo Frio, o que permitiu abastecer o trecho Campos-Niterói via região dos lagos. Em 1975 com a fusão da Guanabara com o Estado do Rio, a Cooperleite atingiu a cidade do Rio de Janeiro. Hoje

vem tentando penetrar na zona de veraneio da Serra, particularmente, Petrópolis e Teresópolis.

A possibilidade de abastecer zonas de veraneio é muito interessante para a Cooperativa pois o maior afluxo de pessoas para essas áreas no verão, coincide com o período de maior produção de leite. Esta é uma das razões pela qual, a Cooperleite ainda não necessitou recorrer ao sistema de cotas para seus fornecedores, recebendo a produção acrescida na época das águas.

A instalação e crescimento da Cooperleite teve, portanto, como consequência : a melhoria da qualidade do gado leiteiro; a ampliação da área de mercado e o início da diversificação econômica regional. Caracterizado pela competição entre a pecuária leiteira e a lavoura canavieira - o processo de diversificação da agricultura projeta-se no espaço.

1.2. O espaço agrícola

Na área de influência da Cooperleite onde é íntima a relação entre as atividades agrárias e o quadro natural, a presença da monocultura tradicional, arraigada às extensas baixadas e tabuleiros a um tempo orienta e limita a expansão da pecuária leiteira no espaço.

Do ponto de vista geomorfológico distinguem-se na região, do Leste para Noroeste três unidades distintas que, por sua vez correspondem a usos diferentes da terra (Figs 3 e 4).

- a) A Baixada dos Goitacazes no litoral Atlântico, constituída pela planície aluvial do Baixo Paraíba do Sul e por uma sucessão de cordões litorâneos paralelos, onde dominam, em maior extensão, os cultivos de cana de açúcar.
- b) Os tabuleiros terciários e colinas cristalinas, que formam a orla continental da Baixada, caracterizados por uma maior variedade de usos da terra, onde cultivos de mandioca e cana de açúcar se alternam com as pastagens.
- c) A região montanhosa do interior, constituída por rochas precambrianas onde predominam áreas de mata, nas partes mais elevadas, e pastagens intercaladas com matas nas áreas de relevo menos acidentado.

a - O domínio de cana de açúcar. Por "Baixada dos Goitacazes", designa-se a planície deltáica localizada em sua maior extensão na margem direita do rio Paraíba do Sul. Na margem esquerda do rio, encontra-se apenas estreita faixa aluvionar, que se prolonga para montante, até as proximidades do Morro do Itere-rê e do baixo curso do rio Muriaé (Fig 3).

UNIDADES FISIOGRAFICAS - ÁREA DE INFLUÊNCIA DA COOPERLEITE

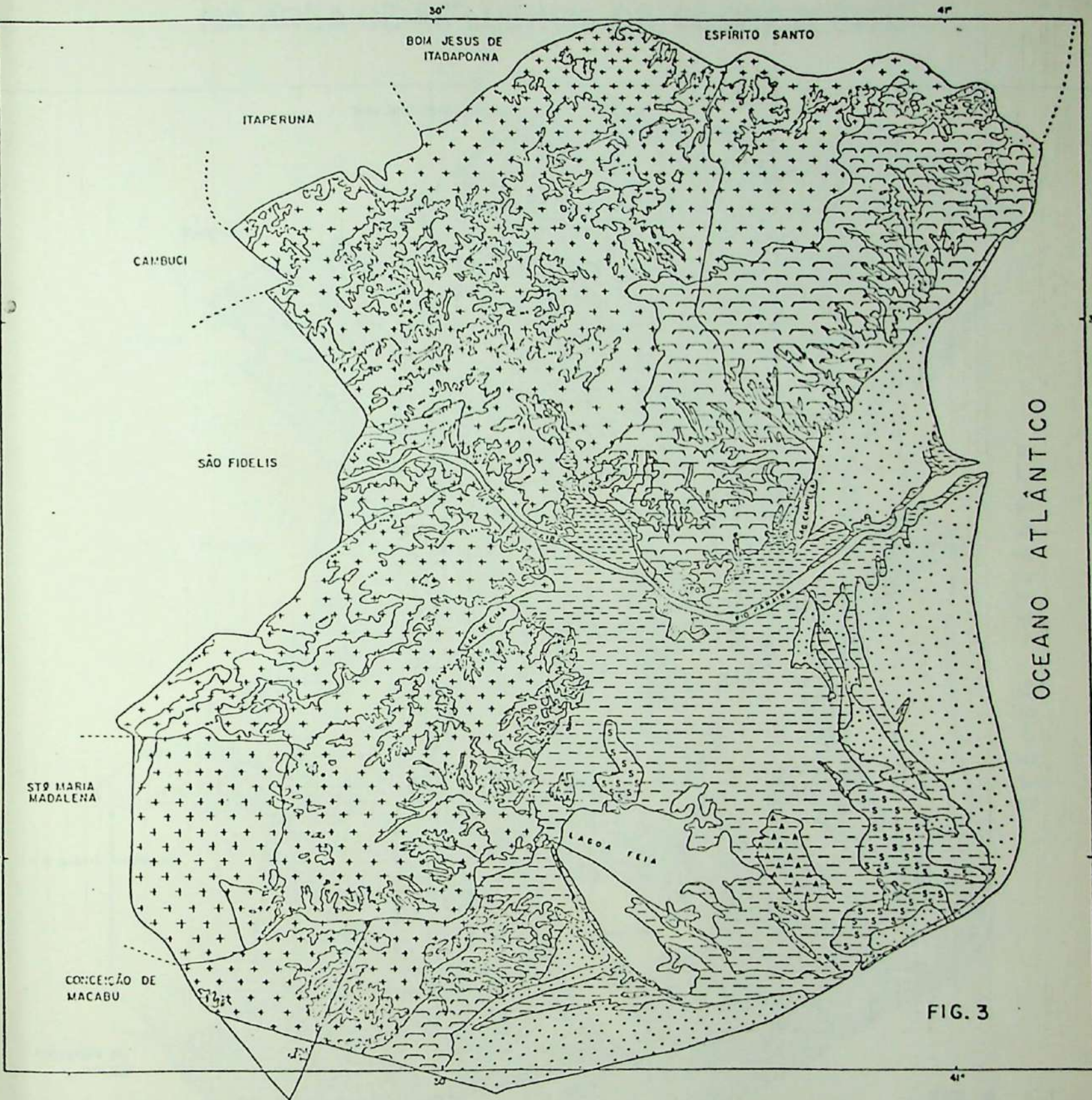






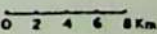


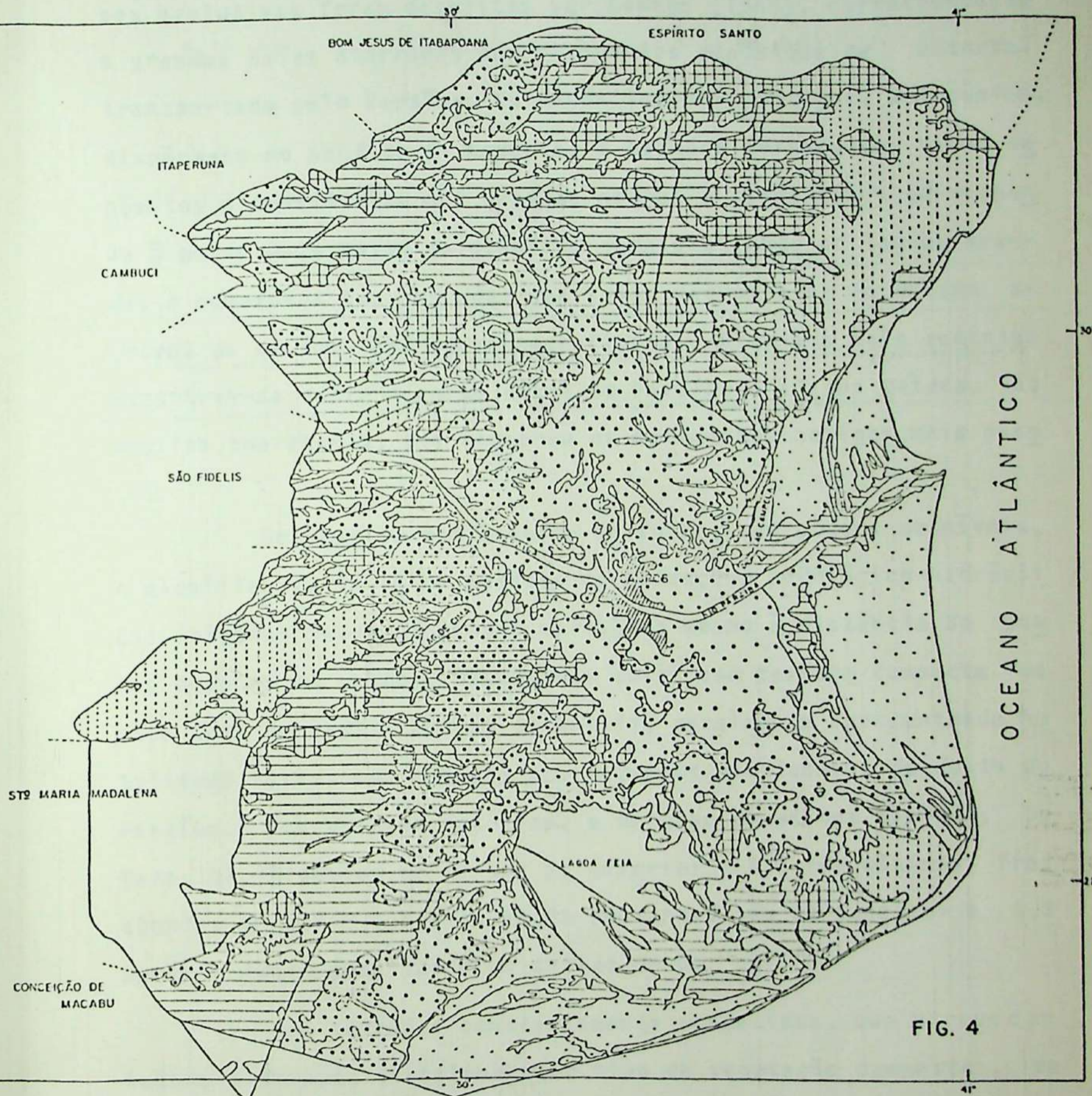
FIG. 3

- | | | | | | |
|---|----------|---|-------------------------------|---|-----------------------|
|  | RESTINGA |  | BAIXADA SOLOS TEXTURA ARENOSA |  | PATAMARES CRISTALINOS |
|  | BAIXADA |  | BAIXADA SOLOS MARGOSOS |  | TABULEIRO |

ESCALA:

 0 2 4 6 8 Km.

FONTE: FUNDENOR 1971

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CANA E PASTAGEM NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA COOPERLEITE



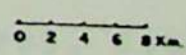
OCEANO ATLÂNTICO

FIG. 4

CONVENÇÕES:

- | | | |
|----------|------------------|--------------------------|
| RESTINGA | LIMITE MUNICIPAL | CANA + PASTOS |
| CANA | ÁREA URBANA | PASTOS E OUTRAS CULTURAS |
| PASTOS | LAGOA | OUTROS USOS |

ESCALA:



FONTE: FUI: DENOR - 1971

TRANSPARENCIA

A formação dessa planície, liga-se estreitamente à evolução paleo-geográfica do Rio Paraíba do Sul, cujas diversas fases evolutivas foram descritas por Lamego (1945), correspondendo a grandes baías aterradas por abundantes depósitos de material transportado pelo Paraíba. Os depósitos mais antigos, holocênicos, dispõem-se no sentido de Sudeste. A baixada formada por esses depósitos é constituída por argilas negras e cinzentas e corresponde à parte mais baixa da planície campista, onde as lagoas grandes e numerosas são cercadas por solos negros e se comunicam através de um complexo emaranhado fluvial. Aluviões mais recentes encontram-se entre o curso atual do Paraíba e a zona citada. São argilas amareladas, que recobrem os sedimentos antigos mais escuros.

De aspecto morfológico uniforme, com poucos desníveis, a planície aluvial é um mosaico de situações pedológico-hidráulicas, algumas vezes ocorrendo variações mesmo à distância de poucas dezenas de metros. Predominam solos com textura compacta de alto teor de argila (81,6% do total), geralmente apresentando fertilidade baixa, com exceção dos terrenos aluvionares do delta do Paraíba e das várzeas dos rios, e um grau de acidez elevado. De fato, 37,1% desses solos tem pH inferior a 5,2 com mínimos frequentes de 3,5 - 3,8 e os 62,9% restantes têm pH superior a 5,3 porém a quase totalidade pH abaixo de 6. *Ácidos*

Nos terrenos constantemente umedecidos, que circundam lagoas e brejos, instalou-se um tipo de vegetação campestre, de cujas formações originais não restam sequer vestígios. Nas áreas da planície, à salvo das enchentes regulares, desenvolviam-se florestas exuberantes, que foram rapidamente substituídas pelos canaviais.

A parte litorânea da Baixada dos Goitacazes é constituída por uma planície arenosa formada por faixas paralelas de restingas, que indicam o recuo progressivo do mar. Entre um cordão arenoso e outro encontram-se depressões alongadas, algumas ocupadas continuamente pelas águas e outras, somente na época das grandes chuvas.

Limitada com a planície argilosa entre o Paraíba e a Lagoa Feia, e com os tabuleiros Terciários. ao norte do rio, a restinga tem solos tendencialmente arenosos, bem drenados, com lençol d'água situado a uma profundidade média de aproximadamente 80 cm, e fertilidade muito baixa. Sobre as formações arenosas desenvolveu-se uma vegetação típica, que apresenta variações de acordo com as condições locais de constituição e permeabilidade do solo, como também em função da maior ou menor distância do mar.

Em toda a baixada domina o clima Aw de Koeppen; quente e úmido com chuvas de verão (outubro a abril) e seca no inverno (maio a setembro).

As precipitações oscilam entre 900 mm próximo ao mar até 1100 mm nas zonas mais interiores da planície. As variações das temperaturas estão contidas dentro das médias máximas de 30 a 33°C e as médias mínimas de 15°C. O período com temperaturas mais elevadas vai de dezembro a abril, sendo fevereiro o mês mais quente e julho o mais fresco. Há portanto, uma concomitância das mais altas temperaturas com o período das chuvas mais fortes, e das mais baixas temperaturas com as menores precipitações, determinando-se assim uma estação quente e úmida e uma estação fresca e seca.

As condições do quadro natural da Baixada dos Goitaca

zes possibilitaram, desde os primórdios da sua ocupação, um uso do solo baseado nas pastagens e na cultura canavieira (Fig 4) .

As áreas de vegetação campestre motivaram a ocupação inicial da planície pela criação de gado, para abastecer os engenhos do Rio de Janeiro; logo a seguir, porém foram as áreas cobertas por florestas rapidamente aproveitadas para o cultivo de cana de açúcar.

Para a persistência da dualidade cana/pastagem, contribuíram principalmente as condições de solo e clima da região. Na verdade, os solos da baixada, apesar de serem férteis se prestam a um número limitado de culturas, devido ao seu alto grau de acidez.

A cana é notoriamente resistente a acidez, se esta não descer abaixo de pH 5,5. Não há dúvida, que a presença de uma acidez excessivamente elevada provoca desequilíbrios e fenômenos de fixação de alguns elementos nutrientes, além de uma ação negativa sobre a flora bacteriana. Nesta situação a cana não pode ser convenientemente adubada, principalmente devido a fenômenos de fixação dos elementos fosfóricos. Também as pastagens suportam bem a acidez do solo.

As condições climáticas são favoráveis tanto para a criação de gado como para a cana, pois embora não se disponha de dados experimentais específicos, relativos as necessidades hídricas nas diversas fases do ciclo anual da cana, não há dúvida que a diminuição da temperatura do período posterior a maio e junho pode reduzir notavelmente a sua necessidade hídrica. Além disso, estando a cana nessa época, no máximo do seu desenvolvimento vegetativo, ou efetua uma cobertura total do solo, dimi -

nuindo sensivelmente a exposição deste, ou entra em fase de safra, ficando em estado de pausa vegetativa prolongada, sem nenhum prejuízo ap^os o corte. Também a criação de gado conta com recursos para superar a estação seca, pois quando as pastagens se ressentem da falta de chuvas, os criadores podem dispor dos resíduos do cultivo de cana para alimentar o gado, uma vez que esta é a época da safra desta cultura.

Como a cana de açúcar sempre foi o produto nobre da região, a ela cabe as melhores terras da planície, ficando reservado para o gado as áreas onde seu cultivo não é vantajoso, ou seja, os terrenos sujeitos a enchentes ou as faixas de solo arenoso ou salino, em meio à planície.

A presença do lençol freático semi-superficial, cujo nível varia com as condições pluviométricas, influi no ciclo vegetativo da cana, pois as águas pluviais ocasionam alagamentos nas áreas mais baixas. Como esses alagamentos são correlacionados com a maior atividade vegetativa da cana de açúcar, pode ocorrer períodos de paralização no crescimento das plantas e mesmo destruição parcial ou total da cultura se os alagamentos persistirem por maior tempo. Por esta razão as partes baixas são destinadas as pastagens.

Desta forma, dentro da baixada é a cana de açúcar a principal barreira à expansão das pastagens e, conseqentemente, da pecuária leiteira, esta se vê relegada as áreas piores, dentro da planície. Outras barreiras também interferem na expansão, nesta área, tais como a representada pela Lagoa Feia e pelas restingas. As pequenas áreas de pastagens, que ocorrem em meio as restingas, não são utilizadas com gado leiteiro devido ao seu baixo teor alimentício, quando aproveitadas, geralmente, são para

ra o gado de trabalho das usinas.

b - O espaço em diversificação - O domínio canavieiro da baixada campista é limitado no interior por elevações pouco pronunciadas de dois tipos: os tabuleiros terciários da Série Barreiras, que ao norte do Paraíba ocupam grandes extensões entre as restingas e os relêvos cristalinos, e as colinas cristalinas' de encostas suaves, que se estendem ao pé da escarpa da Serra do Mar e também acompanham ao norte do grande rio, o eixo dos vales entalhados nos relêvos mais elevados (Fig 3).

Geológica e topograficamente os tabuleiros se distinguem das colinas cristalinas. Aparecem como ondulações de topo quase horizontal, separadas por pequenos vales de encostas abruptas e fundo quase plano. Com frequência, esses vales são ocupados por lagoas ou brejos, em consequência do efeito de barragem exercido junto à foz dos antigos cursos d'água, seja pelos aluviões dos rios principais, seja pela construção de restingas. (Bernardes, 1957).

Junto ao Paraíba, a altitude dos tabuleiros é pequena não chegando a 15 metros na cidade de Campos. Para o norte, no entanto, verificam-se cotas superiores a 20 ou 50 metros.

Os mesmos níveis que esculpiram os tabuleiros prolongam-se em alguns trechos sobre as colinas cristalinas. Nem sempre isso ocorre pois, por vezes, os tabuleiros limitam-se diretamente com as encostas abruptas dos contrafortes cristalinos.

Ao longo do vale do Muriaé, os níveis de colinas apresentam uma certa continuidade, mas é sobretudo, ao sul do Paraíba, que elas têm maior extensão, formando uma verdadeira baixada cristalina, em contraste com as paredes abruptas e as escarpas

da Serra do Mar.

Os solos do tabuleiro típico, geralmente são profundos, bem drenados, sujeitos a erosão em função da declividade. As características físicas do solo são melhores do que os da baixada, em virtude de um maior equilíbrio entre argila e areia, porém, com tendência a um acentuado endurecimento na estação seca. Do ponto de vista da fertilidade, são muito pobres em matéria orgânica e possuem baixos níveis de elementos nutrientes, já o pH gira em torno de 5,5 a 6,0.

Nas zonas de colinas, com exceção de reduzidas áreas de solos mediterrâneos e dos hidromorfos das várzeas, o teor de argila volta a ser mais elevado. Porém, como a declividade é maior a erosão também é maior, a fertilidade é baixa.

Tanto a área de tabuleiro como a de colinas originariamente eram recobertas por uma densa cobertura florestal, rica em espécies de valor, que foi totalmente devastada, cedendo lugar as culturas e pastagens.

As características climáticas desta zona muito se assemelham a da Baixada dos Goitacazes, ocorrendo uma elevação da pluviosidade nas áreas mais interiorizadas, particularmente no contato com a região montanhosa do interior.

Na área das colinas cristalinas e dos tabuleiros há uma maior variedade de uso da terra. O cultivo tradicional da zona dos tabuleiros é a mandioca, havendo uma concentração particular da cultura no município de São João da Barra. O milho é difundido nas áreas de declividade mais acentuada dos tabuleiros, das colinas e ao longo dos vales. (Fig 4).

A cultura da cana difundiu-se nos tabuleiros em época relativamente recente, devido a maior possibilidade de preparar o solo, ocorrido com advento da mecanização e da adubação. A cultura da cana ressentiu-se, nesta área, da falta de umidade nos períodos de seca, agravada pela escassez de profundidade e intensidade da lavra e, pela falta de sistematização do cultivo em curvas de nível, que poderia favorecer o armazenamento de água e limitar a ação da erosão. Em comparação aos solos da baixada, o tabuleiro não oferece à cana as vantagens e desvantagens da presença de lençol freático, semi-superficial mas a ausência de uma acidez tóxica, e o pH mais elevado, permitem o emprego de fertilizantes químicos, com resultados satisfatórios. A mecanização, contudo, é mais difícil devido à declividade.

Pelo alto custo de preparação do solo para a cana de açúcar, devido a necessidade do uso da mecanização e adubação, nos tabuleiros há uma flutuação da área cultivada, em função dos períodos de prosperidade ou crise desta cultura. Assim como a pecuária de leite começou a desenvolver-se num período de crise da lavoura canavieira ocupou áreas relegadas por esta lavoura.

A expansão da pecuária de leite nesta área, não sofre tão intensamente a ação da barreira representada pela cana de açúcar. As pastagens desenvolvem-se tanto nos tabuleiros como nas colinas, invadindo as áreas piores para cana e, principalmente as de cultivo de mandioca e milho.

c - O espaço não organizado - A última unidade do relevo corresponde à zona montanhosa do interior localizado a Oeste e Noroeste da região. O rio Paraíba divide esta área em duas partes de feições distintas: a primeira corresponde ao último trecho da Serra do Mar, com seus paredões abruptos e escarpas

pronunciadas, acompanha paralelamente o vale do rio Imbē, atingindo altitudes superiores a 1.000 metros, até "morrer" no rio Paraíba. (Lamego, 1945).

A segunda parte é a região montanhosa que se estende da margem esquerda do Paraíba até a fronteira com o Espírito Santo, formada por diversos alinhamentos montanhosos que seguem a mesma direção geral da Serra do Mar, e constituem-se em divisores d'água dos afluentes da margem esquerda do Paraíba. Todos esses relêvos, porém nada mais conservam da primitiva unidade geográfica da imensa serra que vem do sul, desmantelada por desabamentos e corroída pelos cortes do Paraíba e do Muriaé. (Lamego, 1945). (Fig 3).

Em toda a zona montanhosa alternam-se áreas de relevo fortemente ondulado e acidentado com várzeas de rede hidrográfica, condições que dão origem a solos autoctones sobre rochas cristalinas, solos hidromórficos nas depressões úmidas e a solos azonais ou de altitude no relevo escarpado.

É nesta área que encontramos as últimas reservas de mata da região, assim mesmo restritas às maiores altitudes.

O relevo tem uma influência marcante nas características climáticas desta área, ocorrendo um aumento da pluviosidade e uma redução da temperatura, passando-se do clima do tipo A - tropical na classificação de Koeppen para os de tipo C - mesotérmicos: Assim na região montanhosa do rio Imbē - Macabu, ocorre o clima mesotérmico sem estação seca e verões quentes.

Nas maiores elevações da Serra do Mar, encontramos o clima Cfb - mesotérmico, sem estação seca e verões quentes.

sotérmico com verões úmidos e quentes.

Na zona montanhosa os usos da terra dominantes são a pastagem ou a exploração florestal; as áreas cultivadas com cana são limitadas quanto a extensão e produtividade (Fig 4).

As áreas com declividade acentuada são, geralmente, impróprias para a cana de açúcar, porque estão sujeitas a enxurradas e a erosão, com diminuição de sua já baixa fertilidade, além de limitar o emprego da mecanização e de onerar o transporte do produto.

A principal barreira à expansão da pecuária de leite nesta área, é representada pelo relevo, pois nas áreas de declividade muito acentuada, também não é possível manter o gado leiteiro, embora ele suporte altitudes maiores do que as toleradas pela cana de açúcar.

Face a poderosas barreiras físicas e econômicas à sua expansão, é na área dos tabuleiros e das colinas, desprezadas pela cana, que a pecuária de leite encontra maiores possibilidades de desenvolvimento.

A observação dessa expansão no tempo e no espaço é feita a seguir, após a discussão dos conceitos básicos para nortear o procedimento a ser adotado.

2. REVISÃO CONCEITUAL E BIBLIOGRÁFICA

O processo de difusão tem sido objeto de estudo das ciências físicas, químicas, biológicas e sociais. Nas ciências físicas, há uma consistente literatura sobre difusão, onde os físicos analisam a condução do calor nos sólidos; os estudos de química incluem a difusão de solutos através de solventes; um exemplo das ciências biológicas é o estudo da expansão de doenças através de uma comunidade, e os cientistas sociais têm examinado a difusão de inovações e idéias através das comunidades humanas.

A origem e disseminação de novidades é uma área de estudo que diz respeito a todas as ciências que têm por objeto a atividade humana (Hagerstrand, 1965). A adoção e expansão de uma inovação na agricultura, é, pois, um caso do processo de difusão de inovações.

A difusão de idéias e inovações entre a população rural, tem sido estudada por especialistas ligados as comunicações, marketing, sociólogos rurais e outras áreas de pesquisa. Eles têm focalizado o processo em função das suas características individuais, econômicas e comportamentais, tentando explicar a taxa de difusão e os segmentos da população que adotam a inovação em cada estágio da difusão.

Os geógrafos têm se interessado pelos estudos de difusão pelas suas inerentes implicações espaciais, focalizando, não só o processo, como também os fatores responsáveis pelo padrão resultante. Os primeiros trabalhos geográficos neste campo datam das primeiras décadas deste século e tratam da difusão passada ou presente de uma inovação sobre grandes áreas,

porém de forma não sistemática.

Recentemente os geógrafos americanos e, particularmente os suecos têm se destacado nos estudos de difusão, sendo que os trabalhos de Hagerstrand (1952, 1965), podem ser considerados pioneiros neste campo, nos quais enfatiza os aspectos espaciais do processo de comunicação. Este autor ao se basear na teoria da difusão e nas formas de testá-la através de construções hipotéticas, estabeleceu uma metodologia que foi seguida principalmente nos Estados Unidos.

Nos últimos anos com o emprego das técnicas quantitativas em geografia, os estudos de difusão inspirados nos trabalhos de Hagerstrand tiveram maior importância, e os procedimentos analíticos neles adotados foram estendidos a vários problemas referentes ao comportamento espacial humano.

Brown (1968) destaca que, com poucas exceções, os geógrafos não têm considerado os fenômenos estudados com a finalidade de identificar conceitos e elementos comuns aos problemas de difusão espacial. A fim de preencher esta lacuna faz uma revisão destes conceitos e elementos, discute modelos matemáticos que são úteis para testar a base teórica e, apresenta um levantamento bibliográfico dos trabalhos que tratam da difusão.

Gould (1969) também faz uma excelente revisão dos conceitos da difusão espacial e de suas aplicações pelos geógrafos.

É ainda Brown (1972) que ressalta a importância da base conceitual, destacando agora três aspectos das pesquisas de difusão: os processos em macro-escala caracterizados pela difusão dentro do sistema urbano; os processos em meso-escala caracterizados pela difusão no hinterland de um centro urbano; e a

relação entre difusão de inovação e polos de crescimentos.

No Brasil são raros os trabalhos de revisão conceitual sobre o tema. Ceron (1973) revê os conceitos da teoria de difusão para explicar os impactos causados pela Revolução Industrial sobre a atividade agrícola.

Pela complexidade dos fenômenos estudados alguns autores tem tratado o processo de difusão de uma forma dicotômica a bordando-o ou na sua dimensão tempo ou no espaço.

O processo de difusão no tempo pode ter seu enfoque no tipo de adotadores nas diferentes fases. Gould (1969), ressalta que, numa área onde uma nova idéia ou objeto se difunde há algumas pessoas que adotam primeiro a inovação, sendo conhecidos como inovadores, seu exemplo é seguido por um grupo que passa a ser denominado maioria precoce. Seguindo o curso da adoção vem a maioria tardia e finalmente os retardatários que correspondem ao final do processo.

A regularidade empírica mais comumente utilizada para a difusão no tempo é um gráfico que tem aproximadamente a forma de sino ou curva normal, que descreve o curso da difusão de um ĩtem, expresso como um nível cumulativo de adoção de pontos sucedendo-se no tempo.

Construindo-se o gráfico com a proporção de adotadores da inovação no eixo vertical e o tempo de adoção (T) no eixo horizontal vai-se acumulando a proporção de adotadores da esquerda para a direita. Quando T é pequeno, no início da difusão, acumula-se somente uma pequena proporção correspondente aos primeiros inovadores, à medida que T cresce a proporção de adotado

res aumenta rapidamente e temos a maioria precoce. A partir deste ponto, com pequeno acréscimo de T inicia-se a maioria tardia, mas a difusão é obviamente mais vagarosa e a inclinação da curva toma outra aceleração. Por fim vêm os retardatários e a onda de difusão termina.

A curva de forma em S que descreve o processo de difusão é conhecida como curva logística.

Brown e Cox (1971) fazem uma série de restrições ao uso da curva logística, observando que o uso desta curva implica numa difusão tipo contágio sob a hipótese de mistura homogênea dentro de uma população finita e uma taxa de adoção que é diretamente proporcional a percentagem de adotadores e não adotadores.

Os dois autores ressaltam também o fato que o processo de difusão descrito pela curva logística não é o mais plausível à luz das pesquisas empíricas e que, a sua popularidade parece provir da facilidade com que seus parâmetros podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados, aplicado a um conjunto reduzido de dados, e do fato de que estes parâmetros podem ser tratados como medidas descritivas do processo de difusão e empregados como variáveis dependentes para análises futuras.

Por fim reconhecem que, embora o processo de difusão seja expresso de forma simplista, pelo modelo logístico, em muitas situações as evidências não são suficientes para desenvolver modelos mais complexos.

A maior contribuição dos geógrafos aos estudos de difusão de inovações é dada pelo estudo da ocorrência de uma inovação numa seqüência espacial.

O processo de difusão espacial tem lugar em diferentes escalas geográficas. Na micro-escala a difusão é feita a nível individual, as idéias e inovações espalham-se através da rede de comunicações sociais que liga um indivíduo aos outros. Na meso-escala outra rede de comunicação passa a atuar, provavelmente relacionada ao padrão de "linkages" entre lugares centrais. Finalmente, na macro-escala a difusão se dá a nível nacional ou internacional, os macro-fluxos de informação fluem através das grandes metrôpoles, das relações diplomáticas, das considerações políticas, etc. e controlam o curso e a intensidade dos processos de difusão.

A cada um destes níveis correspondem diferentes tipos de modelos que foram aplicados pelos estudiosos de difusão, em diversos países.

Os trabalhos pioneiros sobre difusão, como já referido, surgiram na Suécia, examinados por Hagerstrand (1967) ao nível micro. Segundo este autor, o caso ideal para análise é aquele em que cada adotador bem como os não adotadores do item em expansão podem ser discernidos individualmente. Os dois exemplos clássicos referem-se a introdução de dois tipos de técnicas agrícolas, que o governo sueco subsidiou e cuja expansão foi acompanhada num período de 5 anos.

O primeiro exemplo, é o subsídio que o Governo concedeu a partir de 1928, aos proprietários de pequenas unidades - menos de 20 acres de terra cultivada - para incentivar a formação e manutenção de novas pastagens. A finalidade era persuadir os fazendeiros a abandonar o hábito de apascentar o gado na floresta durante o verão, prática que causava sérios danos às árvores novas.

O segundo ítem subsidiado, a partir de 1937, para a mesma área, foi o controle sistemático da tuberculose bovina:

Os dois processos são similares no curso espacial dos eventos, e a principal similaridade notada por Hagerstrand foi que a probabilidade de nova adoção é alta na vizinhança de um iniciador e decresce com o aumento da distância. Os últimos acontecimentos parecem ser dependentes dos primeiros, assim utilizou o termo "efeito de vizinhança" para expressar o fenômeno. Desta forma a probabilidade de um indivíduo passar a informação para outro depende simplesmente da distância entre eles (Hagerstrand, 1965).

Para o mesmo autor, a ordem espacial na adoção de inovações é frequentemente tão óbvia que se é tentado a produzir modelos teóricos que simulam o processo e eventualmente façam certas previsões.

Segundo esta idéia Hagerstrand utilizou a técnica de Monte Carlo, para simular o processo através do tempo e espaço. Essencialmente a simulação de Monte Carlo permite verificar a evolução do padrão espacial de acordo com um conjunto de regras, geralmente derivadas de uma teoria admitindo contudo, um grau de variações aleatórias, para representar o elemento de incerteza ou ilógico na ação humana.

Para aplicar o modelo utilizou dados de migração e chamados telefônicos a fim de definir o campo de informação significativo na área. Por intermédio de computador simulou um padrão de distribuição de adotadores. Finalmente fez uma comparação entre a distribuição gerada e a distribuição atual, a fim de discernir outros fatores que podem ser importantes, mas que foram ignorados na formação do conjunto inicial de regras.

Posteriormente, Hagerstrand (1967) introduziu modificações no modelo, pois as regras iniciais simplificavam demais a realidade. As principais alterações estavam relacionadas com as variações na receptividade entre os adotadores potenciais e as barreiras físicas à comunicação.

Também a nível micro e versando sobre migrações Wolpert (1965) operacionalizou os aspectos relevantes da decisão de migrar, através de um modelo baseado na teoria comportamental.

A fim de descobrir os princípios gerais que regem as migrações Morrill e Pitts (1967) examinaram vários casos individuais. Para determinar o campo significativo de informação utilizaram a distância linear entre pares de indivíduos que se casam, nos Estados Unidos, Suécia e Japão.

Mayfield (1972) pesquisou as distâncias e direções tomadas pelos aldeões indianos nos contatos interpessoais. Tratou especificamente da separação espacial da aldeia do marido da aldeia da mulher, utilizando a distância para o casamento a fim de determinar o campo significativo de informação.

Hanham e Brown (1976) procuraram identificar a existência de estágios nas ondas de difusão e avaliar se a comunicação interpessoal é a base do processo de difusão em onda, para tanto utilizaram como exemplo empírico a difusão da inseminação artificial na Suécia.

Quando se passa para análise do processo de difusão a nível regional ou meso-escala a tendência é abandonar os efeitos das decisões individuais e considerar o conjunto das decisões humanas a fim de encontrar regularidades e ordem nos padrões agregados do comportamento espacial.

Nas análises a este nível, os pesquisadores têm dado ênfase a rede de comunicações que atua através do Sistema de Lugares Centrais. Estes acrescentam um elemento crítico para a situação de difusão, pois além do efeito de vizinhança passa a atuar o efeito de hierarquia. Para certos tipos de inovação os locais de maior hierarquia tendem a adotar primeiro a inovação, do que os de menor hierarquia, em função de sua localização relativa. O efeito de ordem das cidades podem ser comparados aos efeitos de tamanho de propriedade na agricultura.

Análises sobre difusão na agricultura a nível regional, são numerosas, Bowdin (1965) citado por Hagerstrand, desenvolveu um modelo de simulação, semelhante ao de Hagerstrand para analisar as mudanças da agricultura nos planaltos do Nordeste do Colorado. Nestas regiões a decisão de irrigar requeria grandes investimentos e por isso para ser adotada em grande escala dependia das experiências vitoriosas dos inovadores. Bowdin assumiu que a transmissão das experiências se fazia através das chamadas telefônicas e dos encontros sociais.

Gould (1969) citou a expansão das cooperativas de venda de algodão no Norte de Tanzânia como um exemplo de processo de difusão econômica que foi acompanhado de perto pelo processo de difusão política.

A influência dos maiores centros comunitários nos padrões de comunicação entre fazendeiros foi ressaltada por Johansen (1971) na análise sobre a expansão dos cultivos em faixa no Sudoeste de Wisconsin. Aplicou, neste estudo, o modelo de Monte Carlo com algumas modificações a fim de estabelecer uma hierarquia na rede de comunicação.

Analizando o caso de mudanças tecnológicas na agricultura

ra, em algumas aldeias do Norte da Índia, Wilbanks (1972) verificou que a acessibilidade da aldeia quanto as facilidades de transporte é, significativamente relacionada com a taxa de mudança tecnológica na agricultura. Salienta, porém, que a associação é mais intimamente relacionada ao impacto do fluxo de informações geradas pela acessibilidade do que aos seus efeitos sobre o custo de transporte.

Interessado em problemas urbanos, Forster (1973) verificou o crescimento da cidade de Adelaide na Austrália, também utilizando o modelo de Monte Carlo. A importância do trabalho de Forster é que este autor simplificou a técnica, o que facilitou enormemente a sua compreensão e mostrou que é possível aplicá-la sem o emprego de computadores.

A nível nacional ou internacional as inovações podem se difundir através de grandes espaços e por longo tempo. É nesta escala que mais se faz sentir o efeito de hierarquia, pois as inovações fluem para os grandes centros nacionais ou mundiais, e desses é que são transmitidos para os outros centros de menor hierarquia, daí extravazando para as áreas próximas. Assim sendo as maiores estruturas urbanas do espaço geográfico atual controlam os padrões iniciais de adoção.

Um dos estudos pioneiros a nível nacional foi o realizado por Yule (1925) que utiliza a curva logística para fazer uma projeção da População da Inglaterra e Gales.

Uma análise sobre difusão na agricultura, a este nível foi feita por Griliches (1957) que verificou a expansão do milho híbrido nos Estados Unidos por intermédio da análise da curva logística construída para as diferentes zonas produtoras.

As relações entre os padrões de difusão e a interação humana no espaço foram estudadas por Pyle (1969), através da expansão de três epidemias de cólera nos Estados Unidos. Identificou os focos iniciais da doença nos maiores portos do país e traçou a expansão da epidemia através da rede de comunicação e da hierarquia urbana.

Também interessados nos componentes espaciais e na forma de transmissão de uma epidemia Hunter e Young (1971) analisaram a difusão de um surto de influenza na Inglaterra e Gales. Conseguiram determinar o seu foco inicial, nos maiores centros, donde se transmitiu para as pequenas cidades e daí para as áreas rurais.

Berry (1971) ressaltou o papel da hierarquia da rede urbana no transporte de uma inovação através dos linkages e níveis de centros de ordem sucessivamente mais baixa. Tal fato foi evidenciado na difusão das estações de televisão e na penetração no mercado americano das indústrias de televisão de 1940 a 1968.

Revendo sua metodologia e, agora tratando dos problemas de difusão a nível macro Hagerstrand (1972) analisou a expansão do Rotary Club Internacional e chegou também à conclusão que esta se faz através da hierarquia urbana.

Menezes, Oliveira e Godoy de Menezes (1975) realizaram um estudo sobre a difusão das emissoras de televisão nas cidades brasileiras. Aplicaram um modelo simplificado de caráter determinístico, baseado nas hipóteses de que a época de instalação da emissora de televisão em cada cidade é função do seu tamanho, da sua distância ao núcleo inicial e da hierarquia urbana.

Verifica-se, assim, que os estudos de difusão de inova-

ção estêm tomado maior intensidade ã partir do final da dēcada de 60. A facilidade do computador para os cãculos complexos- dessa linha de estudos e uma maior aprofundamento da base teōrica podem ser apontados como causas deste desenvolvimento. Constata-se, ainda que os trabalhos geogrãficos sobre difusão tēm seguido linhas de pesquisa bem definidas: destas as que versam sobre os problemas relacionados ã agricultura e ãs migrações são as mais antigigas, e que apresentam maior volume de estudos. Nos dois casos os autores tēm se preocupado em verificar a forma como a inovação é transmitida e a adequação dos modelos matemãticos empregados, como elementos para predizer a ocorrēncia do fenōmeno no espaço. A aplicação da metodologia de difusão aos estudos de geografia urbana, é uma linha de pesquisa que vem sendo bastante desenvolvida ' nos ũltimos anos.

Em decorrēncia da contribuição fornecida pelos trabalhos geogrãficos revistos, pode-se destacar os princĩpios gerãis e conceitos sobre a difusão espacial considerados vãlidos e que são apresentados ã seguir:

Define-se como difusão espacial a expansão de um fenōmeno dentro de uma àrea dada atravēs do tempo. (Brown, 1968). Em todos os casos de difusão, espera-se que o padrão locacional ou de distribuição do fenōmeno varie com o tempo. Desta forma tempo e espaço são as duas dimensōes fundamentais no processo de difusão.

Hã dois tipos principais de difusão de inovações, comumente reconhecidos na teoria de difusão espacial.

A difusão por expansão, processo pelo qual ũma idēia ou objeto se expande atravēs de um grupo de pessoas, de uma região para outra. Neste tipo de expansão o ĩtem que estã se difundindo permanece e, freqũentemente, é intensificado na região de origem, inici

cialmente, sã poucas pessoas tã conhecimento da idãia ou objeto, porã logo comunicam seus conhecimentos aos amigos e vizinhos. Os novos adotadores por sua vez tambã transmitem seus conhecimentos e gradualmente a idãia se expande entre a populaãõ.

Ha difusãõ por relocaãõ, ã o grupo de adotadores da inovaãõ que se move de uma ãrea para outra, assim sendo se difundem atravãs do tempo e sobre o espaço. O exemplo mais citado na bibliografia, ã o das migraãões, quando um grupo de pessoas se desloca de um local para outro.

Quanto ã forma pela qual a inovaãõ ã transmitida, o processo de difusãõ pode ser realizado por contãgio ou por hierarquia.

No primeiro caso, o processo de transferãncia depende do contato direto entre o condutor e o adotador. A difusãõ ã basicamente influenciada pela fricãõ da distãncia.

No segundo caso, a transmissãõ da inovaãõ de um local para outro, demonstra ter havido uma certa hierarquia no processo de expansãõ. A distãncia geogrãfica nãõ exerce forte influãncia, pois algumas idãias e inovaãões parecem saltar sobre certas pessoas e regiões, os maiores lugares ou as pessoas mais importantes tendem a recebã-los primeiro, transmitindo posteriormente para os outros de menor hierarquia.

ã evidente que os processos de difusãõ nãõ sãõ tãõ facilmente enquadrados num tipo ou outro, geralmente sãõ combinaãões de dois ou mais tipos. Por exemplo muitas difusões por expansãõ foram transmitidas por contãgio, bem como alguns processos e relocaãões tambã podem ser considerados em termos de contãgio, e assim por diante.

Na transmissão da inovação necessita-se considerar duas evidências: 1) para que uma idéia ou objeto se movimente no espaço geográfico, é necessário que seja transportado de alguma maneira; 2) a velocidade do transporte é proporcional aos obstáculos que encontre pelo caminho. Por estes motivos, ao se analisar os vários tipos de difusão espacial, deve-se considerar os condutores e as barreiras que atuaram em cada caso.

Os condutores das inovações são constituídos não só pela rede de circulação, como pelos outros meios de transporte das informações como televisão, rádio, telefone; particularmente para o caso de difusão das inovações agrícolas de fundamental importância é o contato direto, que permite a transmissão das experiências de agricultor para agricultor, e os órgãos de extensão agrícola que têm por finalidade orientar os agricultores e incentivar a introdução de novas técnicas.

As barreiras à difusão dificultam o processo em graus diferentes, de uma região para outra, canalizando o processo mais rapidamente em certas direções. Desta forma as barreiras combinam-se com os condutores de inovação, pois a maior dificuldade imposta por uma barreira no transporte de uma inovação, significa uma menor eficiência e rapidez do condutor, num dado período de tempo e em determinado espaço.

As barreiras que interferem no curso de uma onda de difusão podem ser classificadas quanto a sua função em três tipos básicos: 1) barreiras absorventes -quando a onda de inovação é paralizada ao atingi-la, pois toda a energia do processo na vizinhança da tal barreira é completamente absorvida; exemplo são as montanhas inescaláveis, pântanos impenetráveis; 2) barreiras refletoras -as vezes a onda de inovação atinge a barreira e retorna

Esse tipo de barreira, frequentemente, canaliza a energia do processo de difusão e o intensifica na região; 3) barreiras permeáveis - são as que permitem que parte da energia da difusão passe através dela, mas geralmente diminuem a intensidade do processo.

As barreiras também podem ser classificadas quanto a sua natureza em: 1) barreiras de meio físico como as montanhas, desertos, lagos, etc. que no passado muitas vezes desempenharam uma função absorvente e que hoje em dia vêm aumentando sua permeabilidade; 2) barreiras culturais - que podem assumir diferentes formas, sendo que uma das mais estáveis em seus efeitos é a barreira lingüística, embora a própria língua possa se difundir lentamente através da área; 3) barreiras psicológicas - quando a difusão de uma inovação depende da decisão individual de adotá-la ou não, está claro que a maior barreira ao processo encontra-se na mente humana (Gould, 1969).

Num dos seus primeiros estudos sobre o processo de difusão por contágio, intitulado *The Propagation of Innovation Waves*, Hägerstrand, utilizou o termo onda como uma analogia ao desenrolar do processo. Como toda analogia deve ser usada com cuidado e não tomada como válida para todos os casos. Semelhante às ondas, as inovações pulsam através da região e tendem a perder sua força com a distância da origem. Ao se plotar, para certos períodos de tempo, a proporção de pessoas aceitando a nova idéia contra sua distância da origem, vê-se como a onda de inovação vai gradualmente decrescendo. O primeiro estágio marca o início da difusão pelo estabelecimento dos centros de adoção e pelo forte contraste entre os centros inovadores e as áreas remotas. Numa segunda fase, denominada por Hägerstrand, estágio de difusão, há

um poderoso efeito centrífugo acompanhado pela criação de novos e poderosos centros nas áreas distantes e pela redução do forte contraste regional típico do primeiro estágio. No estágio de condensação, o crescimento relativo é igual em todas as regiões. No estágio final denominado Saturação - acontece uma redução e eventual paralização do processo de difusão.

Os conceitos apresentados sobre a difusão espacial de inovações constituem a base para o presente estudo sobre a expansão da pecuária leiteira, atividade nova e inovadora, na zona canavieira de Campos, muito embora não se trate de estudo de difusão, mas sim do processo de expansão de uma inovação.

3. METODOLOGIA

A análise da expansão da pecuária leiteira na área de influência da Cooperleite baseia-se em experiência anterior em trabalhos de campo sobre pecuária, no Brasil Sudeste. No presente trabalho o tema é retomado sob um enfoque mais conceitual e técnico de acordo com os novos rumos da Geografia. A teoria da difusão de inovações, pelas suas conotações espaciais e temporais foi a que serviu de base para a presente pesquisa.

3.1. O instrumento de análise - o modelo de Monte Carlo simplificado.

A expansão da pecuária de leite na área de influência da Cooperleite foi analisada na meso-escala, uma vez que a difusão de inovação iniciada na cidade de Campos se propagou basicamente pela rede de estradas e de núcleos urbanos. Delas depende a rede de comunicação social entre indivíduos.

Os estudos mais divulgados sobre difusão de inovações na agricultura foram os realizados por Hägerstrand, na Suécia, nos quais aplicou o modelo de simulação de Monte Carlo. A idéia inicial seria seguir a técnica de simulação utilizada por este autor, porém diante da impossibilidade de se obter o programa de computador, adotou-se o Modelo de Monte Carlo simplificado por Forster (1973). Entretanto, deve-se ressaltar que procurou-se obedecer as regras propostas por Hägerstrand, adaptando-as à realidade estudada.

O modelo de Monte Carlo supõe a criação de uma sociedade de "robôs" na qual a vida é governada por certas regras de

probabilidade. A técnica pode ser descrita como um jogo de dados, no qual o tabuleiro representa uma parte da superfície da terra e as peças as pessoas que a vivem. As regras do jogo constituem os fatores que se quer estudar. Os dados criam passo a passo novas situações dentro de um conjunto de variações implícitas nas regras (Hägerstrand, 1967).

Na prática, o elemento aleatório não provém dos dados mas de uma tabela de números aleatórios.

A suposição básica é de que a população está igualmente distribuída na área e esta é uma superfície ideal de transporte. Esta superfície é dividida em quadrículas que, supostamente, são habitadas pelo mesmo número de indivíduos, onde cada um é um adotador potencial da inovação. Esta se expande a partir de um único indivíduo que está no centro da superfície. Neste processo são consideradas as comunicações face a face entre pares de indivíduos.

Forster (1973) adota as idéias básicas do modelo de Monte Carlo e baseia seu modelo simplificado em regras derivadas da teoria de crescimento urbano. Seguindo o postulado pelo método, subdividiu a área estudada numa rede de quadrículas de igual tamanho. Para operacionalizar o funcionamento do modelo sob a influência combinada das diferentes regras, atribui a elas pesos. Assim cada célula recebe pesos de acordo com seus atributos que seguem ou não as regras estabelecidas. Estes pesos, somados dão um peso total a cada célula, peso que representa as influências combinadas das regras do modelo. A seleção de pesos para as regras básicas permite verificar o funcionamento detalhado das regras e sua importância relativa na construção do mo

delo. O sistema de pesos é de certa forma arbitrário, pois reflete uma experiência prévia e a ordem de importância que se atribua a cada regra.

A probabilidade da célula ter adotadores é proporcional ao seu peso total. O elemento de variação aleatória é introduzido no modelo pela conversão do mapa de pesos totais numa matriz de simulação, que tem por objetivo testar a validade das regras propostas.

Iniciando-se da quadrícula superior esquerda (nº 1) e seguindo da esquerda para a direita ao longo das fileiras, a cada quadrícula é atribuída uma sequência de números, sendo a quantidade de números na sequência proporcional ao peso total da quadrícula.

Com o fim de estabelecer o padrão simulado é necessário utilizar uma tabela de números aleatórios; os números vão sendo sorteados e marcados na quadrícula correspondente. A probabilidade do número sorteado cair na célula é proporcional ao peso total desta sob as regras do modelo. A cada sorteio completo das quadrículas corresponde um padrão completo de simulação, que é comparado com o padrão real. A comparação entre os dois permite avaliar a adequação do sistema de pesos, que por sua vez testam as regras ou hipóteses formuladas.

3.2. Definição de hipóteses para o modelo de difusão adotado

As hipóteses formuladas por Hägerstrand (1967) em seus estudos para governar o funcionamento do modelo de Monte Carlo e que serviram de base para o presente trabalho são as seguintes:

1. No início do processo de difusão só há um adotador de inovação.
2. No momento em que a inovação é transmitida ela é adotada.
3. A informação se difunde somente pela comunicação oral no encontro entre pares de indivíduos.
4. A comunicação se faz somente em certos períodos de tempo, com intervalos constantes, quando cada adotador transmite a novidade para outra pessoa.
5. A probabilidade de entrar em contacto com a inovação depende da distância geográfica entre o transmissor e o receptor.

Como a realidade agrária da região de Campos muito se diferencia da estudada por Hägerstrand, na Suécia, da década de 30, foi necessário fazer uma adaptação das regras propostas. Assim, as hipóteses abaixo formuladas foram baseadas nas regras de Hägerstrand, em conceitos da teoria da difusão espacial e nos conhecimentos empíricos sobre a região:

1. Os primeiros adotadores da pecuária de leite são numerosos, e correspondem aos produtores residentes na cidade de Campos.

Na Suécia, Hägerstrand constatou que as inovações foram, de início, transmitidas a um número muito reduzido de proprietários, espalhando-se gradativamente para os demais. Tal fato, foi propiciado por uma estrutura agrária em pequenas propriedades, administradas pelos próprios donos, e por uma boa rede de

estradas que permitia o acesso individual às inovações e o contato entre vizinhos. Na região de Campos a estrutura agrária composta por grandes, médias e pequenas propriedades, com um número muito elevado de proprietários ausenteístas e uma rede de estradas deficiente que dificulta o contato entre as propriedades, bem como entre as áreas mais afastadas e os centros urbanos, faz com que sã os proprietários que residem na cidade, ou em áreas mais acessíveis, possam entrar em contato rápido com a inovação.

2. No momento em que a inovação é transmitida ela é adotada. Embora haja diferenças sócio-econômicas que devem impedir que a adoção por todas as pessoas, se faça no momento em que a inovação é transmitida, dada a dificuldade de expressã-las as sumiu-se a regra de Hägerstrand.
3. A informação se difunde, na zona rural pela comunicação entre indivíduos. Na área de Campos, dada a dificuldade de contato' entre os pequenos proprietários, dispersos na zona rural, são os povoados que propiciam este contato, pois os pequenos proprietários aĩ se encontram e trocam suas experiências. Esta hipótese segue, pois, em parte o terceiro postulado de Hägerstrand.
4. A comunicação se faz em certos períodos de tempo, com intervalos, quando os adotadores residentes na cidade transmitem a novidade para os produtores residentes na zona rural. O intervalo de tempo para transmissão da inovação depende das condições sócio-econômicas de acesso à informação. Os pequenos proprietários residentes na zona rural devem receber à informa-
ção em tempo posterior.

5. A probabilidade de entrar em contato com a inovação depende da distância tempo entre o transmissor e o adotador.

Para Hägerstrand, a probabilidade de contato entre as pessoas era função apenas da distância geográfica. Em Campos, diante da grande diversidade de tipos de estradas onde há estradas pavimentadas ao lado de outras que não são trafegáveis o ano todo, a acessibilidade não é apenas função da distância, mas também do tipo de estrada que facilita ou dificulta a transmissão da inovação.

6. A expansão da pecuária de leite enfrenta barreiras econômicas representadas pela Cana de Açúcar e pelo valor da terra. Nas hipóteses anteriores a maior ênfase é dada aos condutores da inovação, por esta razão julgou-se necessário acrescentar também as barreiras que interferem na expansão da pecuária de leite. Na região de Campos é a cana de açúcar quem comanda a organização do espaço, ocupando as melhores terras e limitando a expansão das outras atividades econômicas. Desta forma, na determinação do valor da terra influi não só a distância da cidade, mas, principalmente, o seu potencial para o cultivo da cana de açúcar.

3.3. Seleção de variáveis, natureza e fonte dos dados

Na elaboração do presente trabalho foram utilizados da dos primários, obtidos em pesquisa direta, na cidade de Campos em junho e julho de 1975, quando foram feitas entrevistas e cole ta de dados na Cooperleite e nos órgãos federais que tratam da pecuária no Norte Fluminense.

Para obtenção das informações relativas ao produtor e a atividade leiteira foi elaborado e distribuído um questionário por intermédio dos caminhões que coletam leite, a todos os produ tores de leite que fornecem para a Cooperleite.

O levantamento local das características 'da atividade' foi indispensável por várias razões: a primeira delas prende -se ao fato de se tratar de uma atividade nova na região, sobre a qual não existiam dados organizados e nem literatura específica, além disso como o trabalho é de natureza geográfica considera-se o reconhecimento "in loco" do fenômeno estudado uma premissa in dispensável à sua realização.

Para analisar a expansão leiteira na região, dentre os numerosos dados, selecionou-se como melhor indicador os produtores de leite registrados na Cooperleite. Assim os produtores pas saram a ser unidade de observação.

Na Cooperativa obteve-se para cada cooperado dados re ferentes ao volume anual de produção de leite de 1969 a 1974, a- lém das informações relativas a residência, profissão e frete pa go pelos cooperados. O mesmo órgão forneceu ainda o itinerário se guido pelos caminhões coletores de leite e a relação dos produ tores que compõem cada linha de leite.

Os dados de volume de produção de cada cooperado foram obtidos anualmente, porém para homogeneizá-los e facilitar os cálculos foram transformados em produção média diária.

A partir desses dados, os produtores puderam ser classificados em pequenos, médios e grandes. Assumiu-se como pequeno produtor aquele que tem uma produção média diária de 0 a 50 litros de leite, o médio de 50 a 150 litros/dia e o grande o que fornece mais de 150 litros por dia. Os limites entre as classes foram estabelecidos por gráficos de frequência. Os limites foram confirmados por técnicos e produtores da região.

A localização dos produtores, dado indispensável para análise da forma assumida pela expansão da atividade leiteira, foi efetuada mediante informação obtida em entrevista com cada carreteiro-motorista de caminhão que coleta o leite - uma vez que a Cooperativa não dispunha de tal informação. Foram assim, localizados os produtores em 20 linhas de leite.

Os dados de tempo de entrada na Cooperativa, residência e profissão do produtor, bem como o volume de produção de cada um foram organizados segundo as linhas de leite que servem à Cooperativa, de modo a poder caracterizar os produtores no tempo e no espaço.

Da relação dos cooperados integrantes das linhas de leite, fornecidas pela Cooperleite, sõ constam aqueles que estavam produzindo até 1975, independente da data de entrada, por isso não foi possível localizar os que deixaram de produzir em data anterior. Também não foram consideradas as linhas de leite do alto da Serra, municípios de Conceição de Macabu e Santa Maria Madalena, que fornecem leite para o entreposto de Triunfo, por se tratar de uma área tradicional de pecuária de leite

e que foi capturada pela Cooperleite em 1973.

Visando a caracterização da atividade leiteira, obteve-se no PLAMAN informações sobre empréstimos realizados pelos produtores de leite para ampliação e melhoria do rebanho além da localização dos produtores ao longo de nove linhas de leite que servem à Cooperleite; e na FUNDENOR a relação dos produtores de leite que utilizam o posto de inseminação artificial e também pode-se consultar os questionários referentes ao setor agropecuário do Norte Fluminense, aplicados pelos técnicos daquela fundação.

Como principal barreira à expansão da pecuária de leite, considerou-se a lavoura canavieira. Do ponto de vista econômico, a barreira foi caracterizada situando-se a posição desta lavoura na região e no Estado do Rio, por informações obtidas no Instituto do Açúcar e do Alcool, sobre a referida lavoura e dados relativos à produção de açúcar no Brasil e no Estado do Rio de 1948 até 1974. (anexo 1). Do ponto de vista espacial a barreira foi expressa pela área cultivada com cana, delimitada através de mapa de uso da terra organizado pela FUNDENOR.

Considerada como a segunda barreira econômica, o valor médio da terra foi determinado por informações com proprietários e técnicos rurais da região, que avaliaram a terra segundo o seu potencial agrícola e a distância relativa a Campos. As áreas de baixadas propícias à cana e próximas a Campos foram avaliadas em 25 mil cruzeiros o hectare, as áreas de tabuleiros, que são cultivadas com cana e, também próximas a cidade, foram avaliadas entre 15 mil e 20 mil cruzeiros o hectare, as áreas que possuem condições mistas para cultivo de cana e formação de pastagens apresentam valor intermediário entre 10 e 15 mil cru-

zeiros o hectare; as áreas de pastos possuem valores em torno de 10 mil cruzeiros o hectare.

Assumiu-se como condutores da inovação, o número de aglomerados populacionais na quadrícula e a densidade de estradas. O papel destes aglomerados na transmissão da inovação foi detectado pelas informações obtidas através dos questionários, e pelo endereço fornecido pelos proprietários rurais à Cooperleite à fim de receber correspondência. Para medir a densidade de estradas da região utilizou-se o mapa rodoviário da região de Campos realizado pela FUNDENOR-PLAMAN e o fluxograma de tráfego realizado pelo DNER em 1974. Diante da diversidade da qualidade das estradas, a extensão das mesmas foi ponderada pelo fluxo de veículos que é uma expressão da intensidade de contactos e portanto de acesso às informações (Fig. 5).

Inicialmente, acreditou-se que os produtores residentes na cidade seriam os maiores produtores. Para verificar se esta suposição era verdadeira correlacionou-se o volume de produção com a residência do produtor.

Para tanto aplicou-se o coeficiente de correlação Point-biserial proposto por Pearson (Glass e Stanley, 1970) aos dados de volume de produção e residência do produtor, cidade ou campo, atribuindo-se score um aos residentes na cidade e score zero ao produtor residente no campo.

O coeficiente de correlação Point-biserial é expresso pela fórmula:

$$r_{pb} = \frac{X_1 - X_0}{S_x} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_0}{n(n-1)}}$$

REDE RODOVIÁRIA

ÁREA DE INFLUÊNCIA DA COOPERLEITE

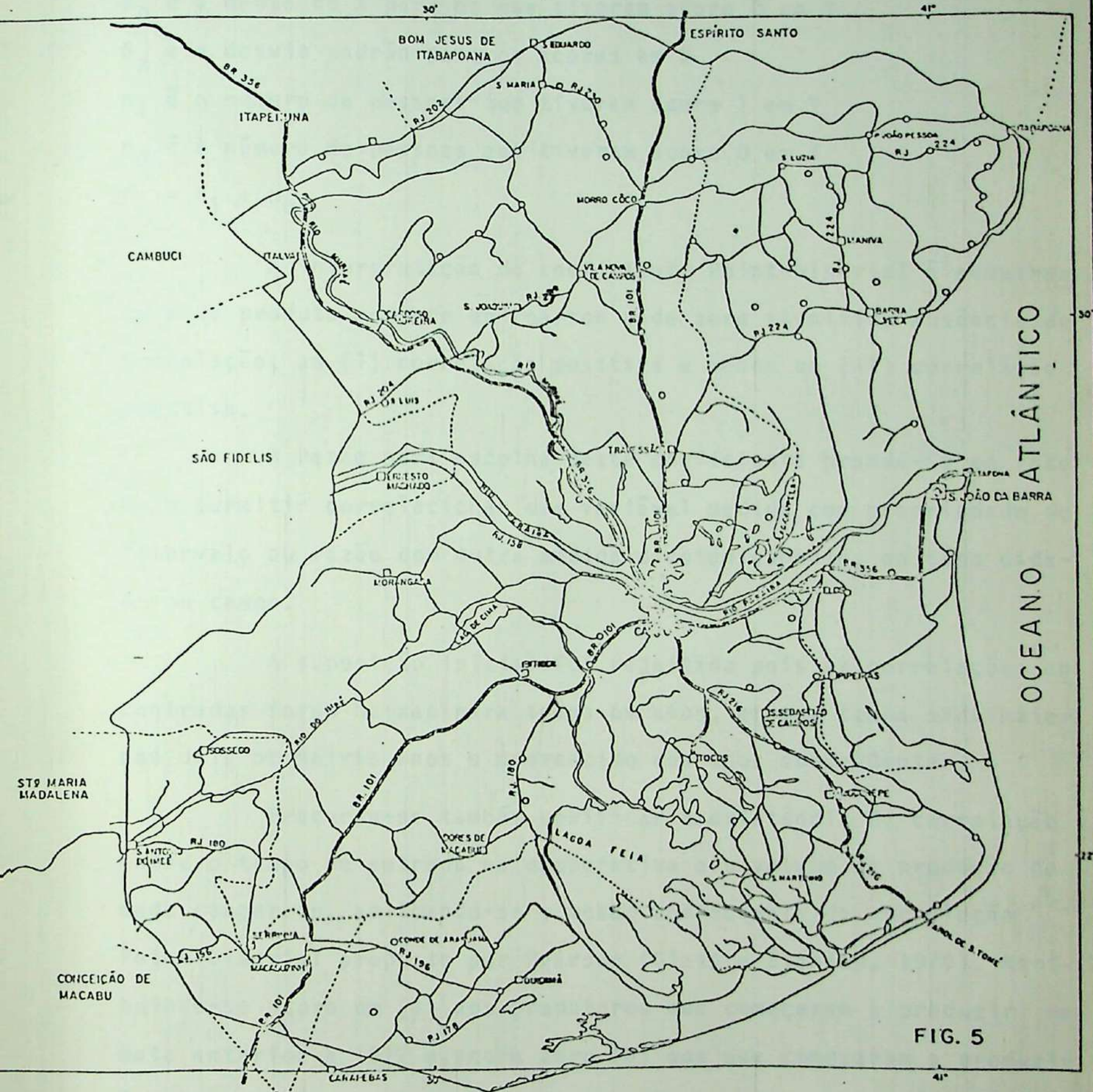


FIG. 5

ESTRADA ASFALTO	LIMITE MUNICIPAL	SEDE DISTANTAL	PILOS
ESTRADA DE TERRA	SEDE DE MUNICÍPIO	PILGEM DO	LAGOAS

ESCALA: 0 2 4 6 8 km
 FONTES: FUNDAÇÃO IBGE - 1975
 FUNDEINOR-PLANAMM - 1971

onde

\bar{X}_1 é a média de X para os que tiveram score 1 em Y

\bar{X}_0 é a média de X para os que tiveram score 0 em Y

S_x é o desvio padrão para os scores em X

n_1 é o número de pessoas que tiveram score 1 em Y

n_0 é o número de pessoas que tiveram score 0 em Y

$$n = n_1 + n_0$$

A interpretação do coeficiente Point-biserial é semelhante a do produto momento de Pearson onde zero significa ausência de correlação, um (1) correlação positiva e menos um (-1) correlação negativa.

A razão para escolha deste coeficiente prende-se ao fato dele permitir correlacionar uma variável medida com propriedade de intervalo ou razão com outra medida dicotômicamente, no caso cidade ou campo.

A suposição inicial foi rejeitada pois as correlações encontradas foram baixas para todos os anos, embora tenha sido maior nos dois primeiros anos e decrescido nos anos subsequentes.

Procurou-se também verificar a existência de correlação entre o tempo de entrada na cooperativa e o volume de produção de cada cooperado, aplicando-se o mesmo coeficiente de correlação Point-biserial proposto por Pearson (Glass e Stanley, 1970). Atribuindo-se score um (1) aos produtores que começaram a produzir em data anterior a 1972 e score zero (0) aos que começaram a produzir a partir desta data. Porém a correlação encontrada também foi insignificante.

Não foi realizada a curva logística para identificar os

diversos estágios do curso da difusão por se julgar que o processo de expansão ainda se encontra em curso, e que o período de tempo estudado é insuficiente para detectá-lo. Procurou-se porém verificar o crescimento do número de produtores ao longo dos anos, através da taxa de crescimento, global e de cada conjunto de linha de leite.

3.4. Verificação do padrão espacial e temporal

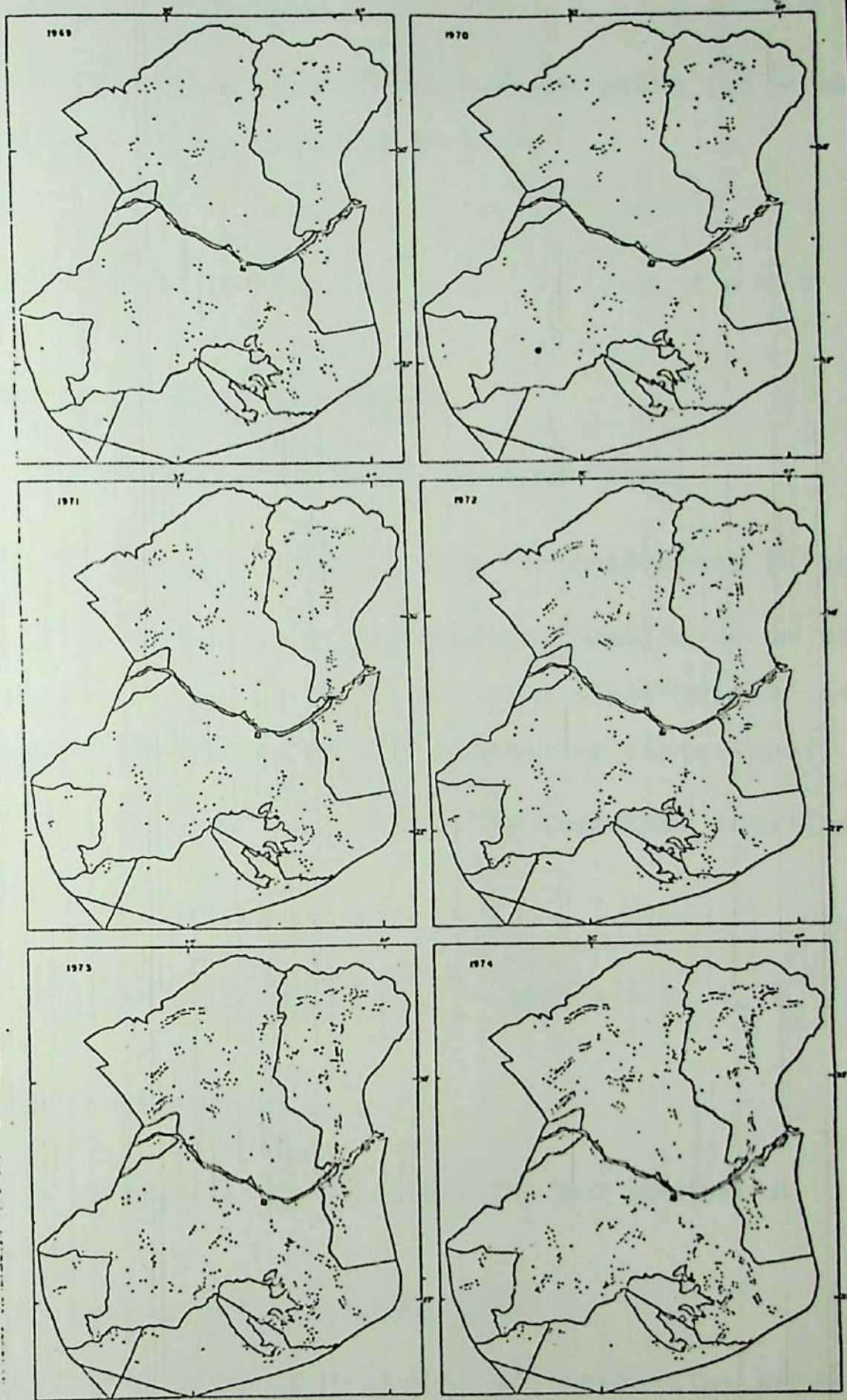
À fim de obter o padrão espacial e temporal assumido pela expansão dos produtores de leite que fornecem para a Cooperleite, foram organizados seis (6) mapas de localização dos produtores, ao longo das linhas de leite, do ano de 1969 até 1974. (Fig. 6).

Os produtores foram localizados pelo ponto da estrada onde entregam o leite, pois pelas respostas aos questionários verificou-se que as propriedades distam no máximo 3 Km da linha, sendo comum o leite ser apanhado no próprio curral.

Para avaliar de forma mais precisa, a distribuição espacial dos produtores de leite adotou-se, dentre os vários métodos matemáticos específicos para análise de distribuição espacial, o de contagem por quadrantes que reduz a distribuição de frequência; comparando-se a frequência observada com uma distribuição teórica gerada a partir de certas assunções: uma distribuição de probabilidade do grupo das distribuições de Poisson. Para o presente trabalho foram escolhidas para a comparação a distribuição de Poisson e a Binominal Negativa.

O método de contagem consiste em dividir a área estudada em quadrantes e então construir uma distribuição de frequência de número de quadrantes com 0, 1, 2, 3, etc... objetos de uma natureza específica dentro deles. Obtida a distribuição de frequência, compara-se com o modelo teórico. Pela distribuição de Poisson é assumido que a distribuição de pontos é aleatória já que cada quadrante tem igual chance de conter 1 ponto, e todo ponto tem igual chance de ocorrer em qualquer quadrante. Além disso, a localização de um ponto é considerada independente da localização de

DIFUSÃO ESPACIAL DOS PRODUTORES DE LEITE ÁREA DE INFLUÊNCIA DA COOPERLEITE



CONVENÇÕES:
- PRODUTOR DE LEITE
- DIVISÃO INTERMUNICIPAL
- CAMPOS

ESCALA:
0 4 8 12 Km

FIG. 6

qualquer outro ponto. Ou seja os pontos são distribuídos segundo um processo espacial aleatório.

A probabilidade de ocorrência de um ponto (x) e um quadrante \bar{e} dada pela distribuição de Poisson.

$$P(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!} \text{ Para } x = 0, 1, 2, \dots \text{ e } m > 0$$

m = densidade de pontos por quadrante.

As frequências de Poisson são dadas por:

$$F(x) = p(x) \cdot N \text{ onde } N \bar{e} \text{ o número total de quadrantes (King, 1969).}$$

A distribuição binominal negativa resulta de um processo quase aleatório ou de contágio. Por essa distribuição cada ocorrência afeta a probabilidade de ocorrências posteriores.

A probabilidade da distribuição binominal negativa \bar{e} dada pela fórmula:

$$p(x) = \frac{(r+x-1)!}{x!(r-1)!} p^r (1-p)^x \text{ para } x = 0, 1, 2, \dots$$

$$\text{onde } p = \frac{\bar{x}}{s^2} \text{ e } r = \frac{\bar{x} p}{(1-p)}$$

\bar{x} \bar{e} a média do número de pontos observados por quadrante

s^2 \bar{e} a variância

r \bar{e} maior que zero e inteiro (King, 1969)

Porque se tratam de modelos, as frequências de Poisson e Binominal negativa podem ser comparadas com as frequências observadas através do teste de qui-quadrado para amostra única. Esta estatística \bar{e} dada pela fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

onde O_i é a frequência observada em cada classe

E_i é a frequência esperada numa distribuição uniforme
 n número de pares de frequência a serem comparados

(Lindgren, 1973).

Se o valor do chi-quadrado for menor do que o chi-quadrado crítico (correspondente ao nível de significância selecionado) aceita-se a hipótese nula que afirma não haver diferença significativa entre o observado e o esperado.

Os graus de liberdade para o teste de ajustamento das distribuições observadas e esperadas foram dados pela fórmula $K-1$ (King, 1969) para a distribuição de Poisson e $K-R-1$ (Kreyszig 1970) para a Binominal negativa pelo fato de que foram estimados os parâmetros.

O primeiro passo para aplicação do método de contagem por quadrantes foi dividir a área em quadrículas de idêntico tamanho, tomando-se como área de quadrícula 1,5% da área em estudo. Obteve-se assim um total de 76 quadrículas. (anexo 8).

A área da quadrícula foi calculada em 1,5% da área total por se julgar que esta medida forneceria um tamanho apropriado para a área em estudo, e de acordo com o preconizado por King (1969).

Uma rede de quadrículas com esta medida foi superposta ao mapa no qual os produtores de leite apareciam espacialmente localizados (Fig. 6) e para os quais construiu-se a distribuição de frequência para os anos de 1969 até 1974 (inclusive).

Na construção das distribuições de frequência, tendo em vista o grande número de produtores em alguns quadrantes, foi necessário agrupá-los por classes.

Para tanto determinou-se, primeiramente, o número de classes através do método de Sturges que fornece o número de classes através da seguinte fórmula: $K = 1 + 3,3 \log N$. Sendo $N = 76$ foram determinadas 7 classes. O intervalo de classe foi definido, dividindo-se a amplitude entre o maior e o menor valor em cada ano pelo número de classes.

Agrupados os produtores por classe e obtidas as distribuições de frequência observadas para os diversos anos, pode-se analisar estas frequências comparando-as com as esperadas pelos modelos de Poisson e Binominal negativa.

No teste do melhor ajustamento das distribuições observadas e esperadas pela cálculo do chi-quadrado selecionou-se o nível de significância a ser adotado na comparação, como expressão de diferença significativa, o nível de probabilidade de 0,05.

Pelo levantamento local e pelos mapas de distribuição dos produtores de leite (Fig. 6) notou-se que a difusão da pecuária de leite na área de influência da Cooperleite seguiu um padrão em onda diferente do preconizado pela teoria da difusão de inovações. Para comprovar esta observação, e verificar o tipo de padrão assumido pela expansão da pecuária de leite, traçaram-se círculos concêntricos, centrados na cidade de Campos com raios de intervalo de 10 Km, procedendo-se a contagem do número de produtores dentro de cada círculo, a fim de verificar a existência ou não de variações entre as diversas faixas, nos anos considerados, ou seja de 1969 até 1974. O mesmo procedimento foi adotado para veri

ficar se existiam diferenças significativas entre as faixas situadas ao norte e ao sul do Rio Paraíba (Fig. 7).

Assumiu-se o raio de 10 Km porque essa distância corresponde, aproximadamente a 1,5% da área de estudo.

A observação do padrão espacial assumido pela distribuição dos produtores de leite mostrou ainda concentração de produtores em determinadas direções, que correspondem às linhas de leite. Diante do grande número de linhas de leite existentes na região foi necessário agrupá-las segundo a maior vinculação delas com os eixos rodoviários que servem à região, e, com o quadro natural. Distinguindo-se assim quatro conjuntos de linhas de leite. (Fig. 8).

Para verificar a expansão da atividade leiteira dentro de cada conjunto de linhas de leite e poder compará-los entre si e com a expansão geral da atividade leiteira na região, calculou-se a percentagem de crescimento do número de produtores a partir de 1969. Uma outra forma de aquilatar o crescimento de cada conjunto foi através do aumento da produção leiteira de cada um, de 1969 até 1974 e a participação do conjunto no total de leite entregue à cooperativa.

A caracterização dos quatro conjuntos de linhas de leite segundo as variáveis selecionadas, afigurou-se como necessário para aquilatar o papel dos condutores e das barreiras na expansão dos conjuntos, isto é, até que ponto as hipóteses formuladas explicam esta expansão.

RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PRODUTORES E A DISTANCIA DE CAMPOS

1969

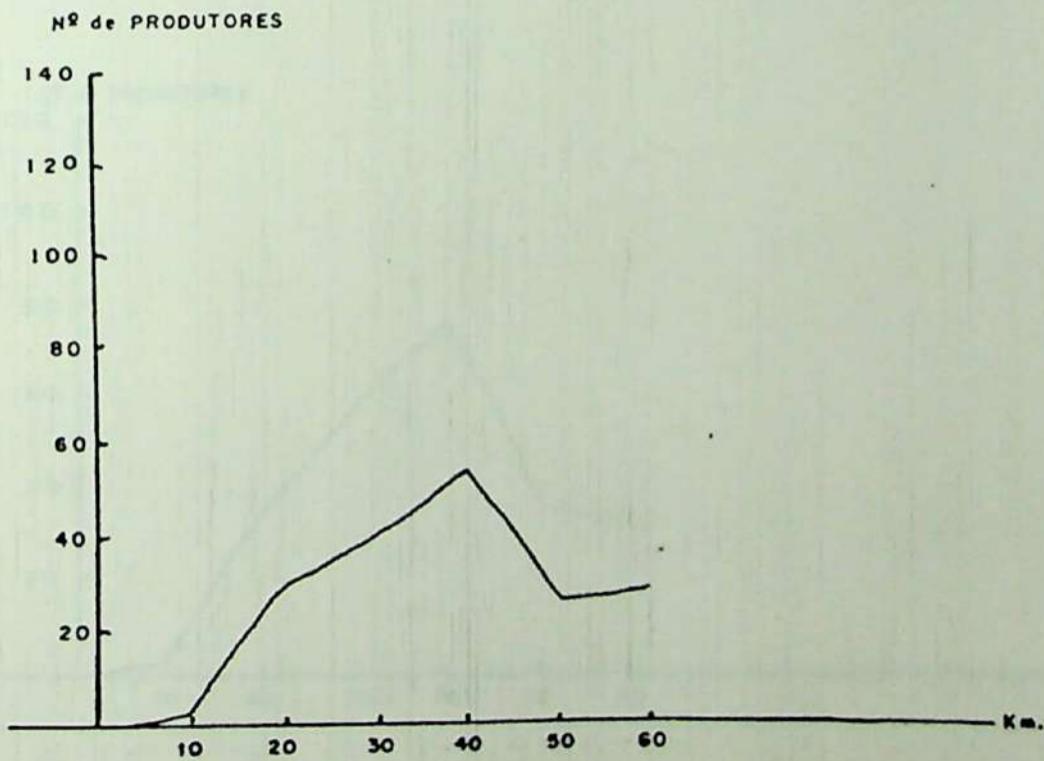
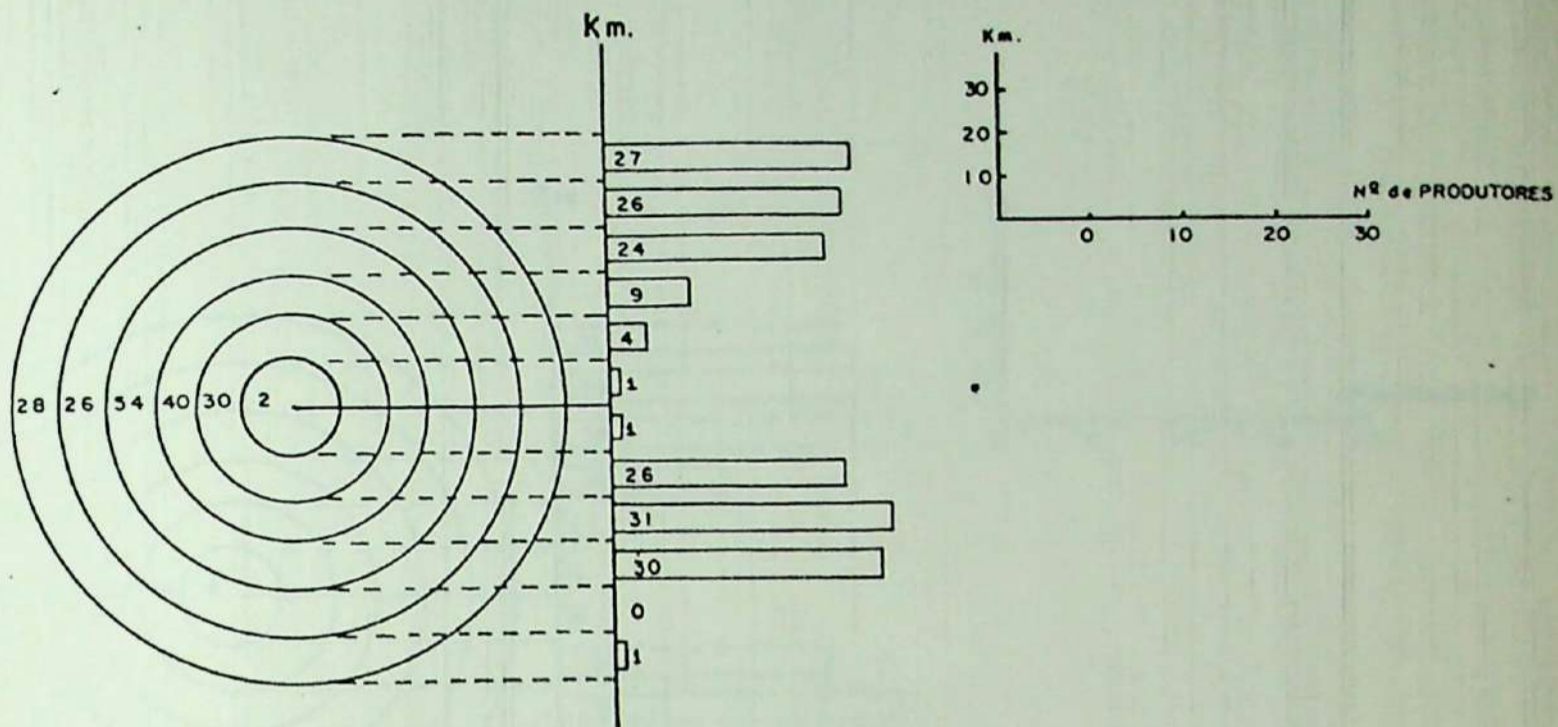


FIG. 7 A

RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PRODUTORES E A DISTANCIA DE CAMPOS

1970

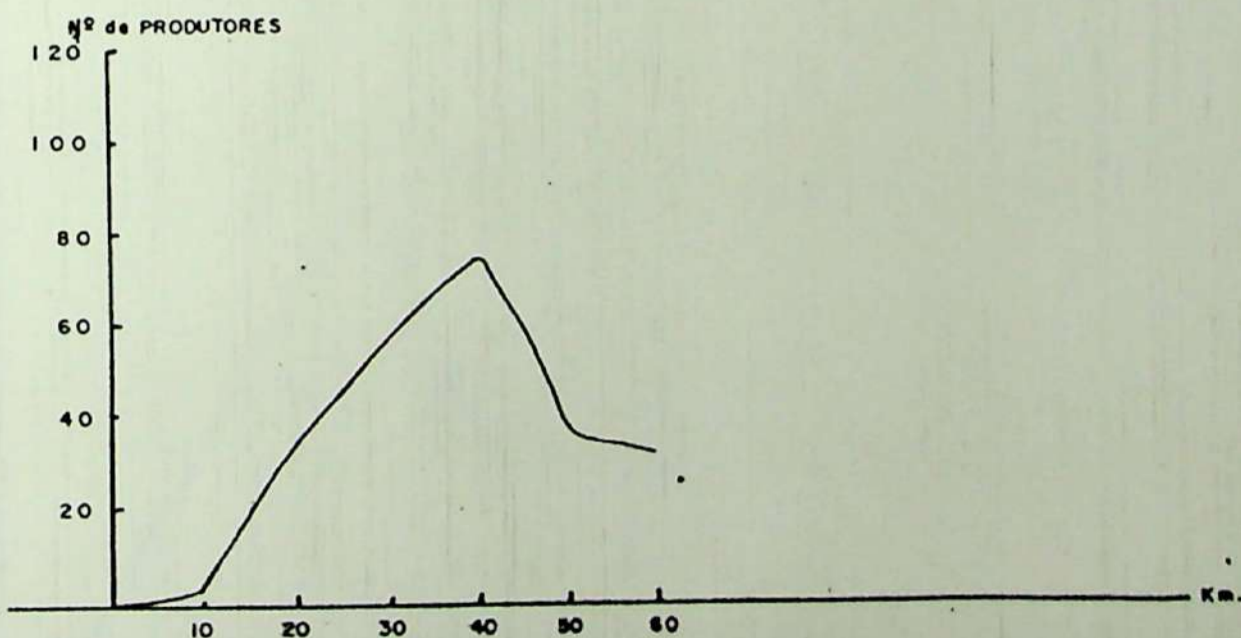
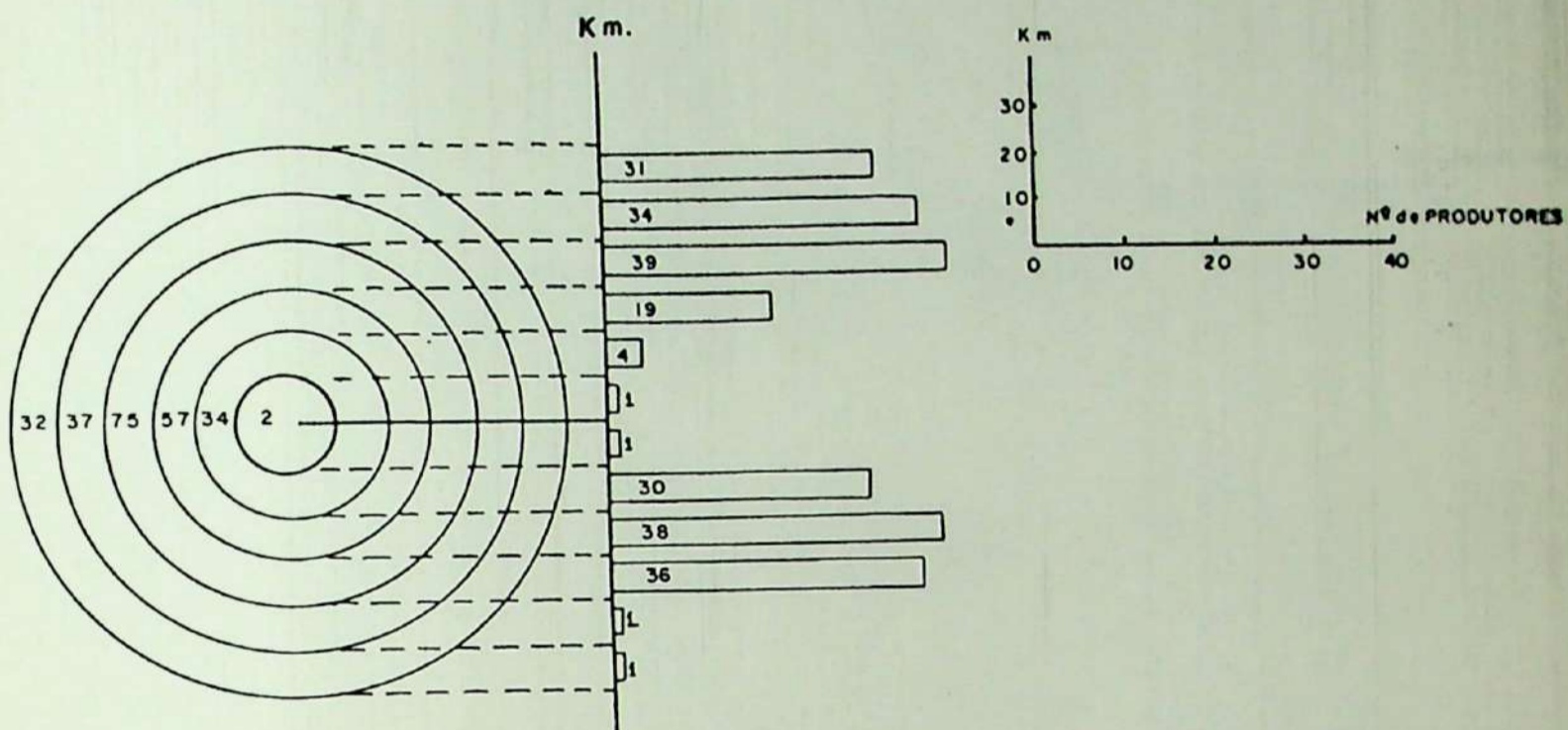


FIG. 7 B

RELAÇÃO ENTRE O NUMERO DE PRODUTORES E A DISTANCIA DE CAMPOS 1971

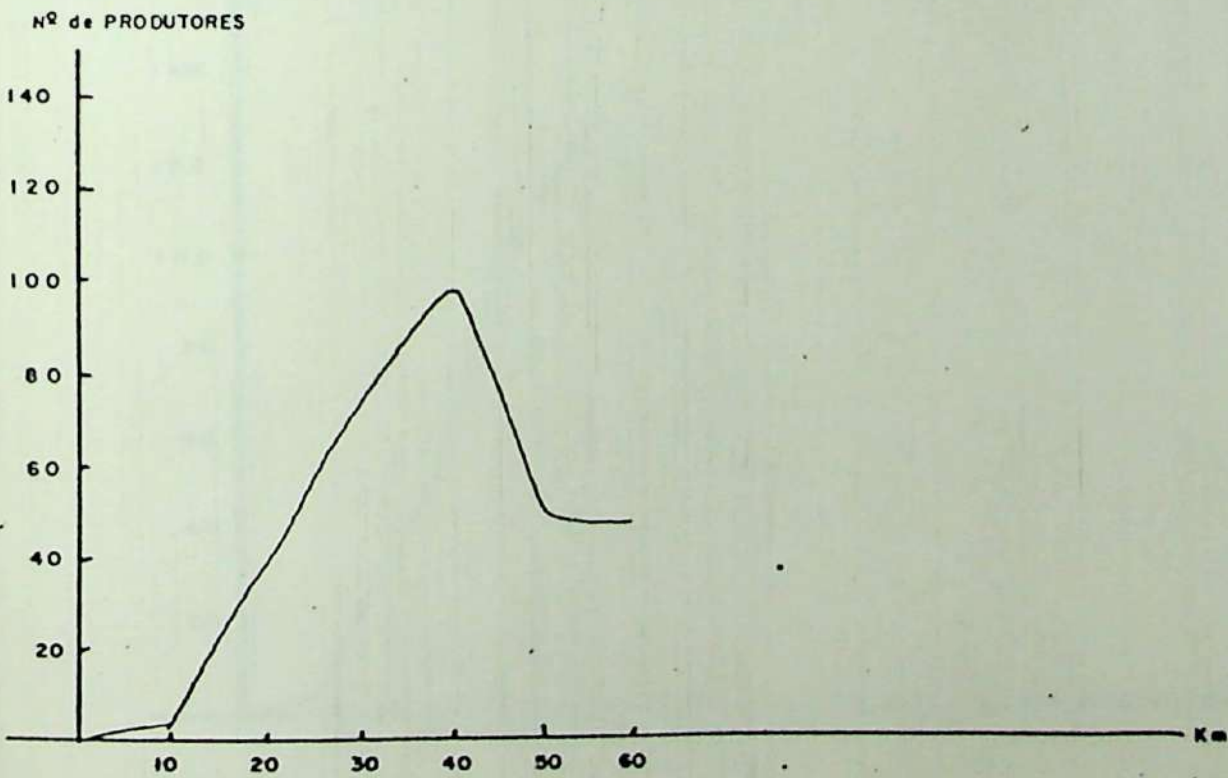
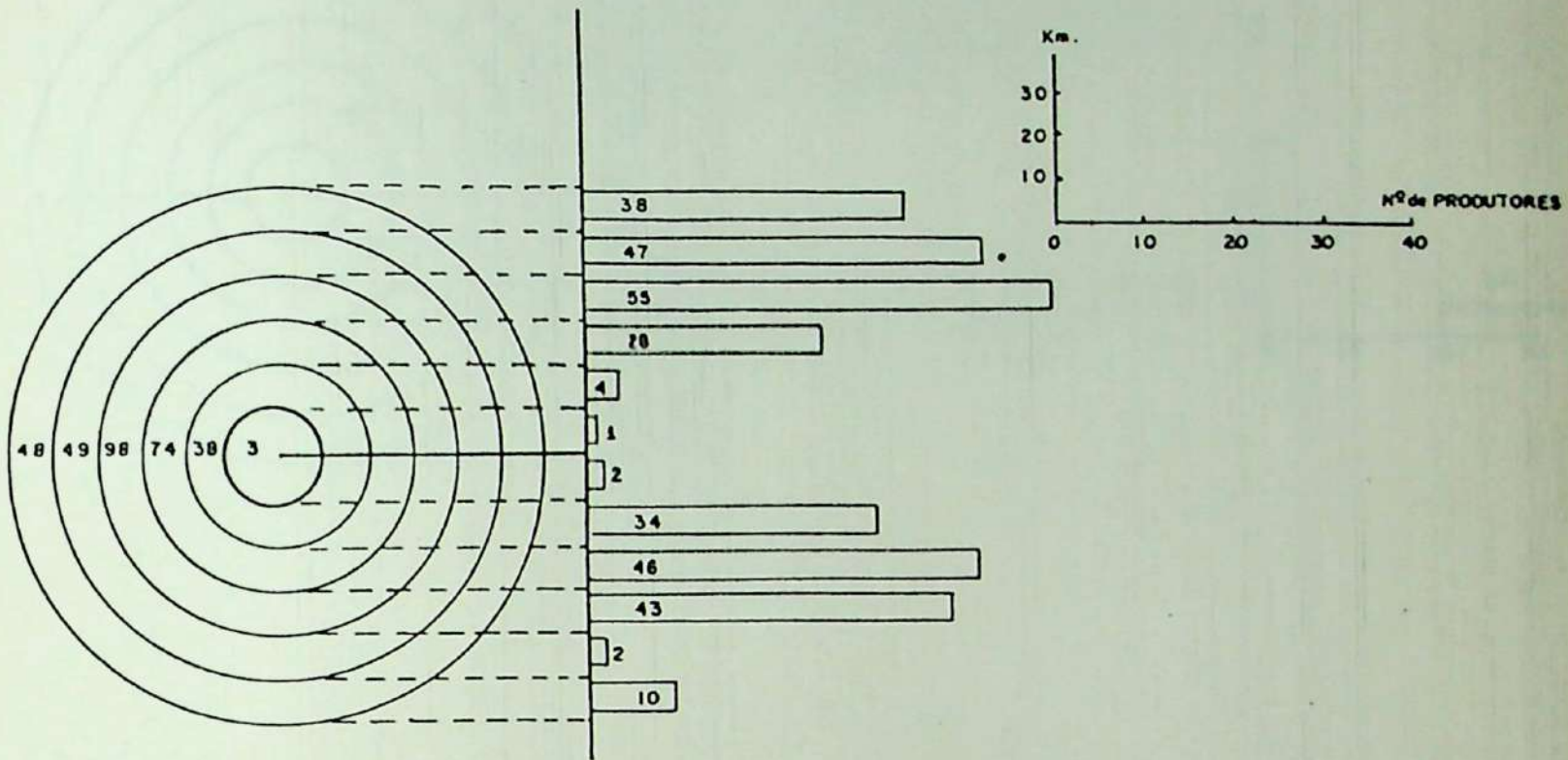


FIG. 7 C

RELAÇÃO ENTRE ONÚMERO DE PRODUTORES E A DISTANCIA DE CAMPOS

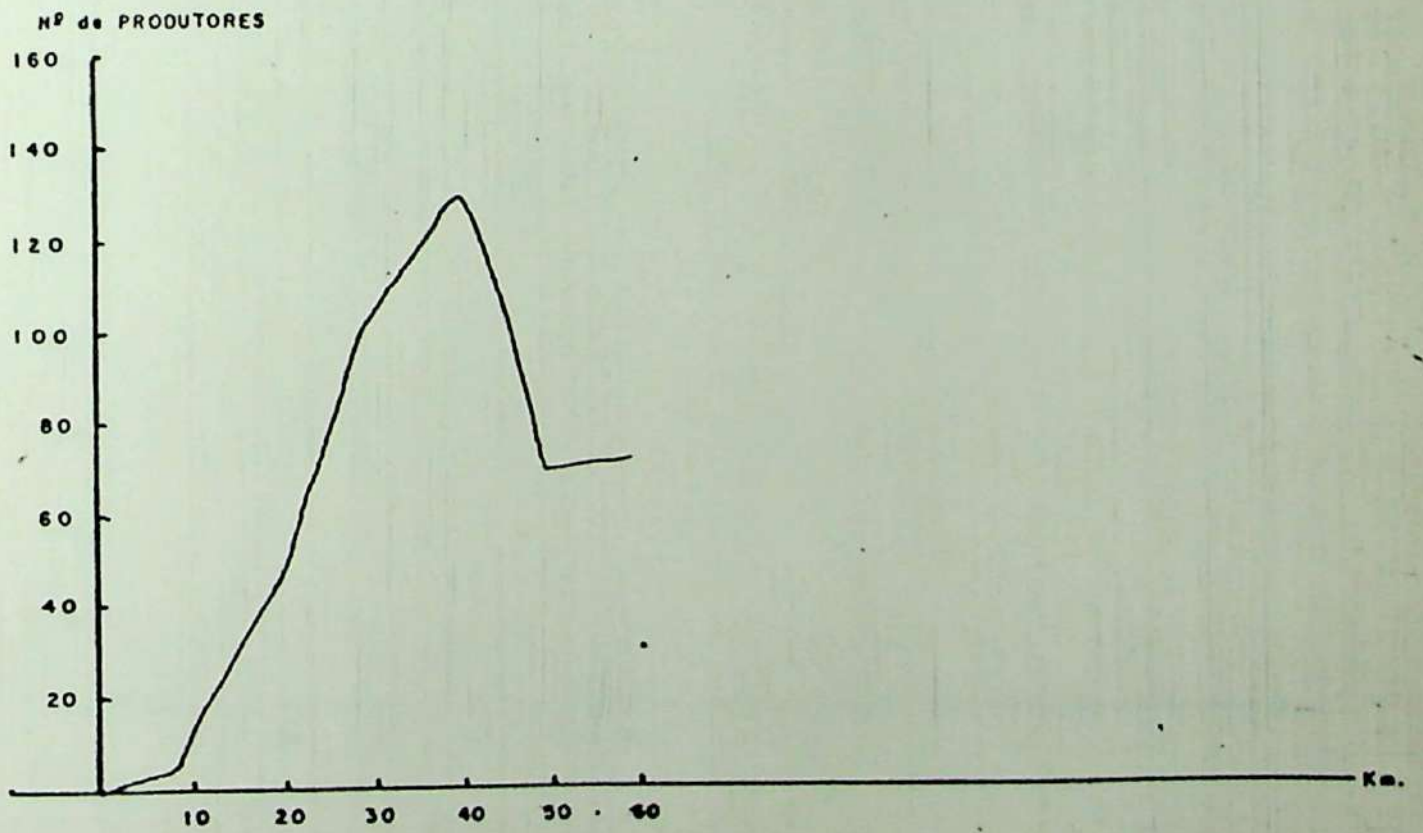
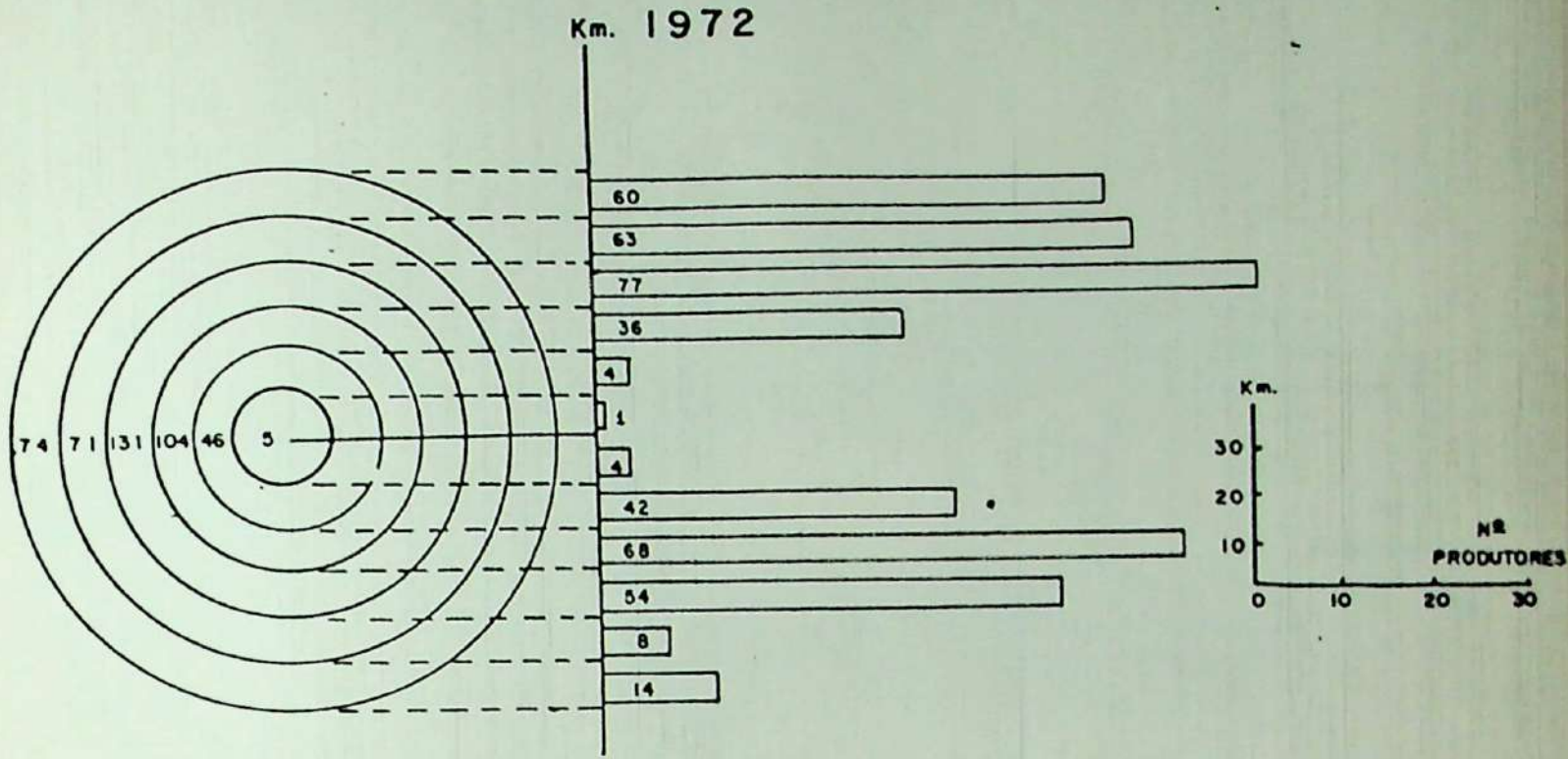


FIG. 7 D

RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PRODUTORES E A DISTANCIA DE CAMPOS

1973

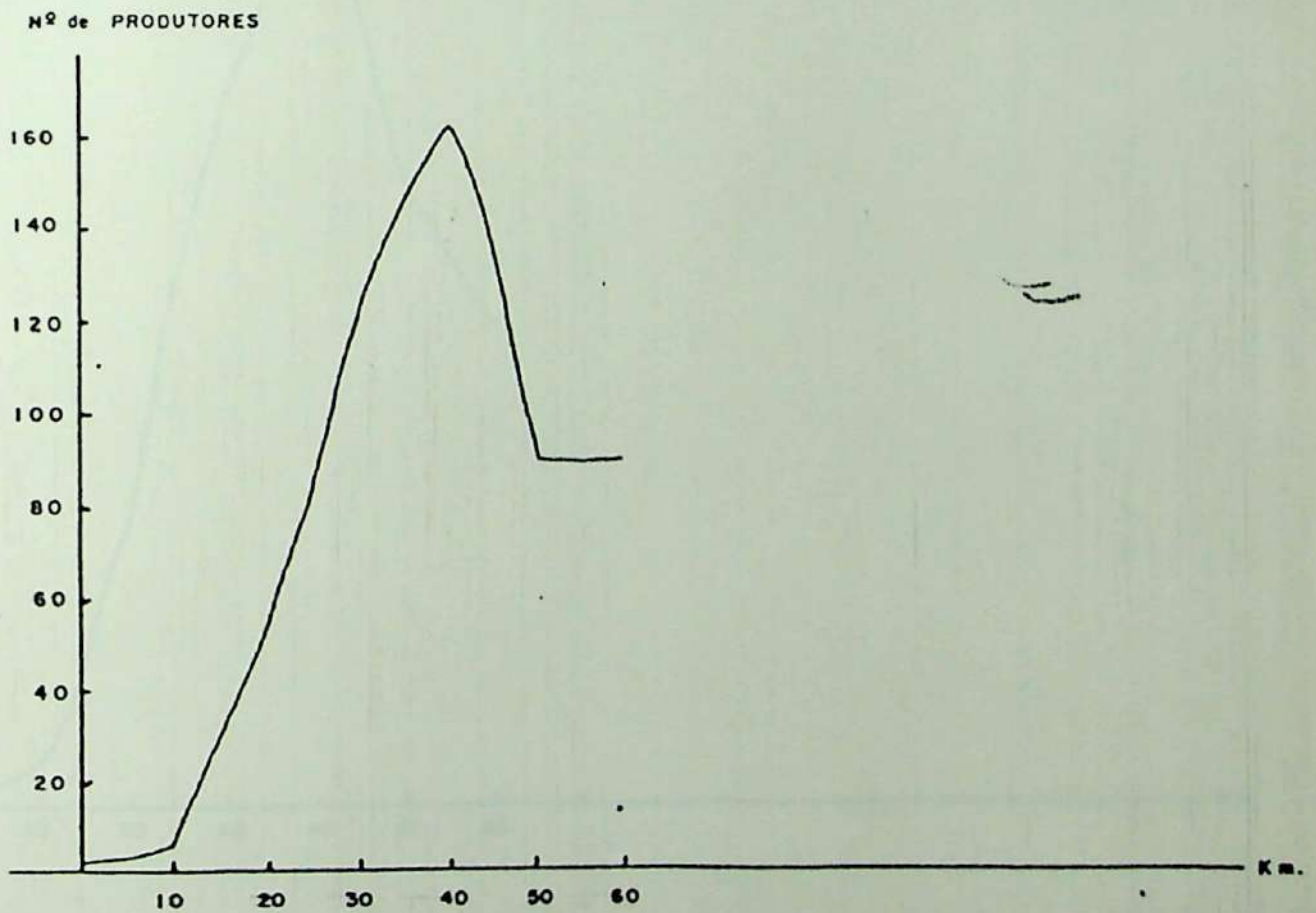
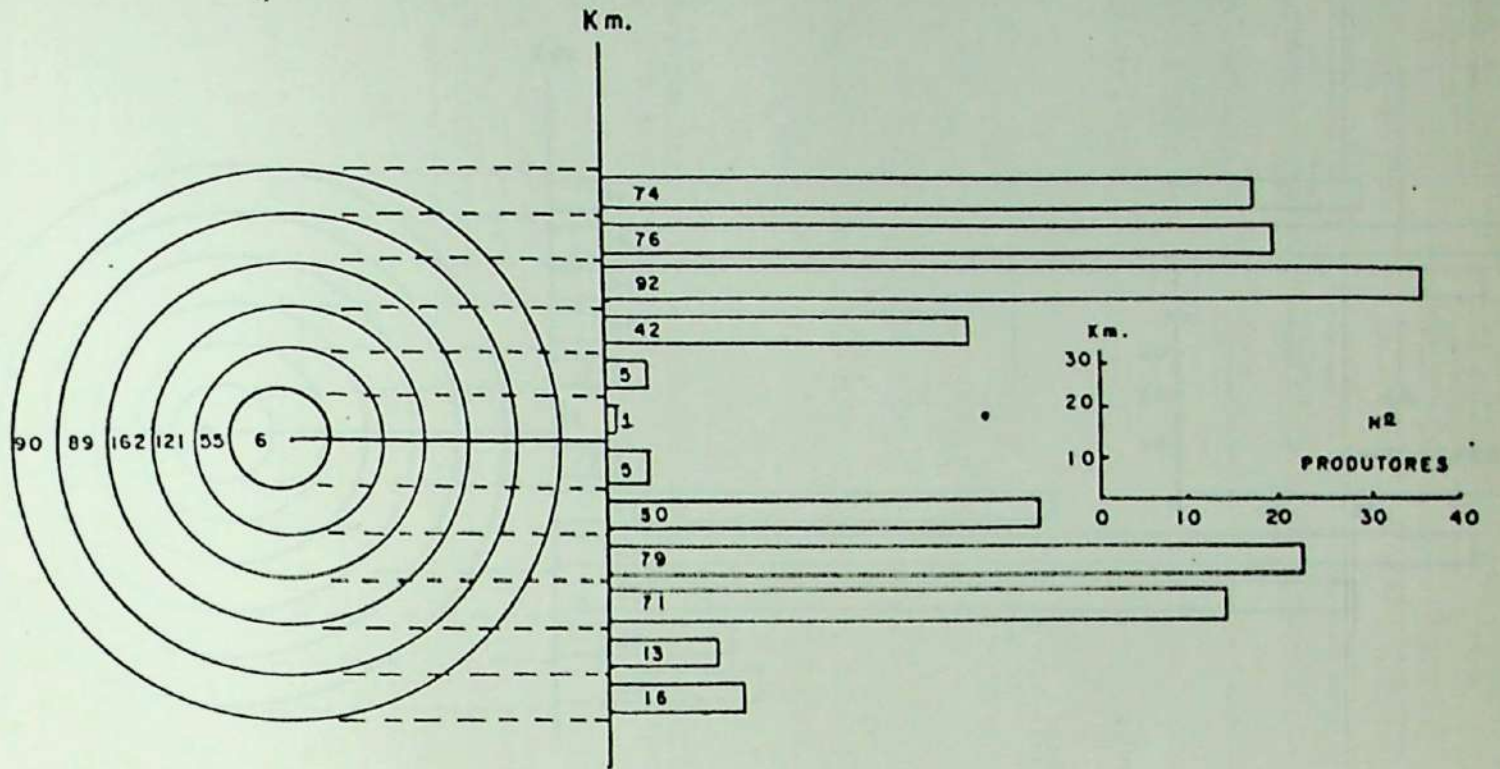


FIG. 7 E

RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PRODUTORES E A DISTANCIA DE CAMPOS

1974

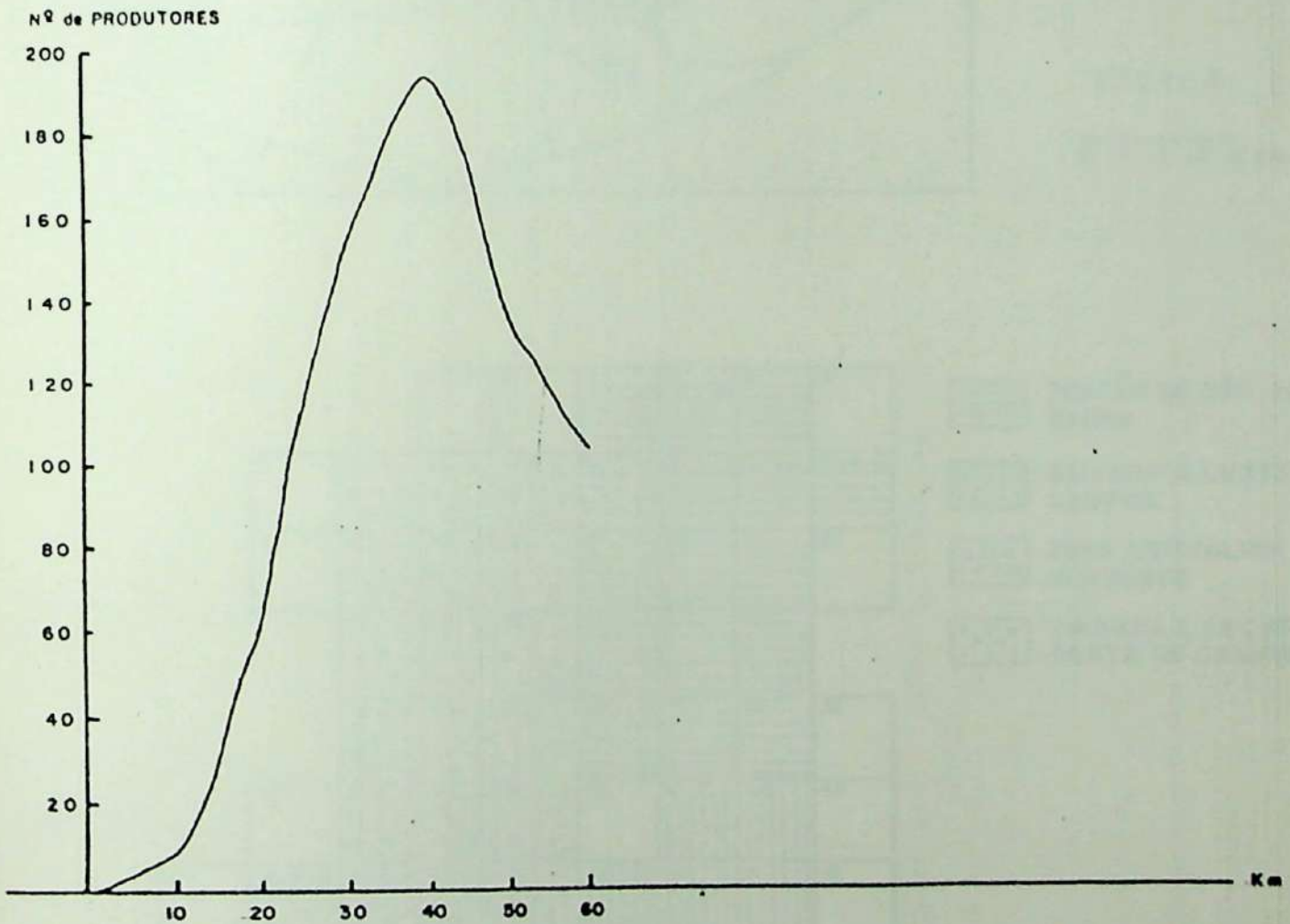
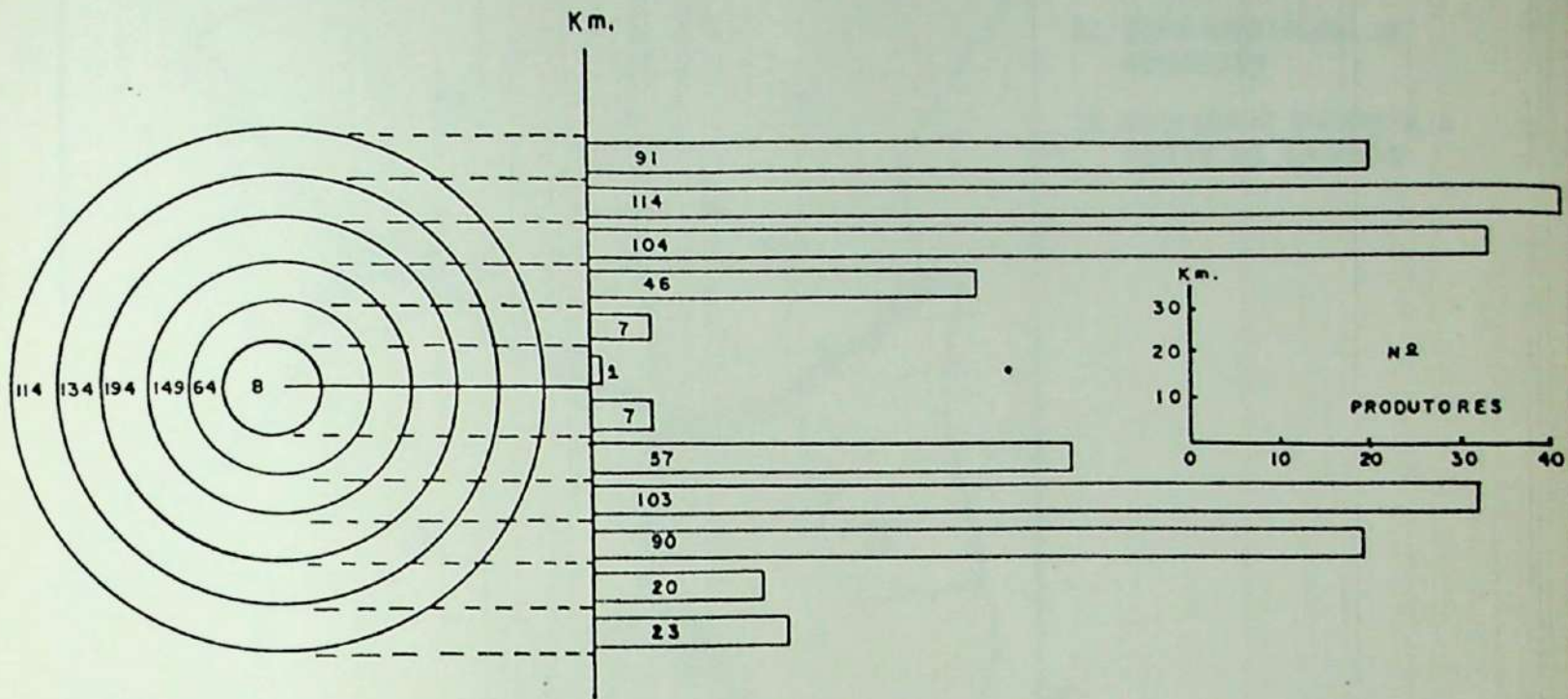
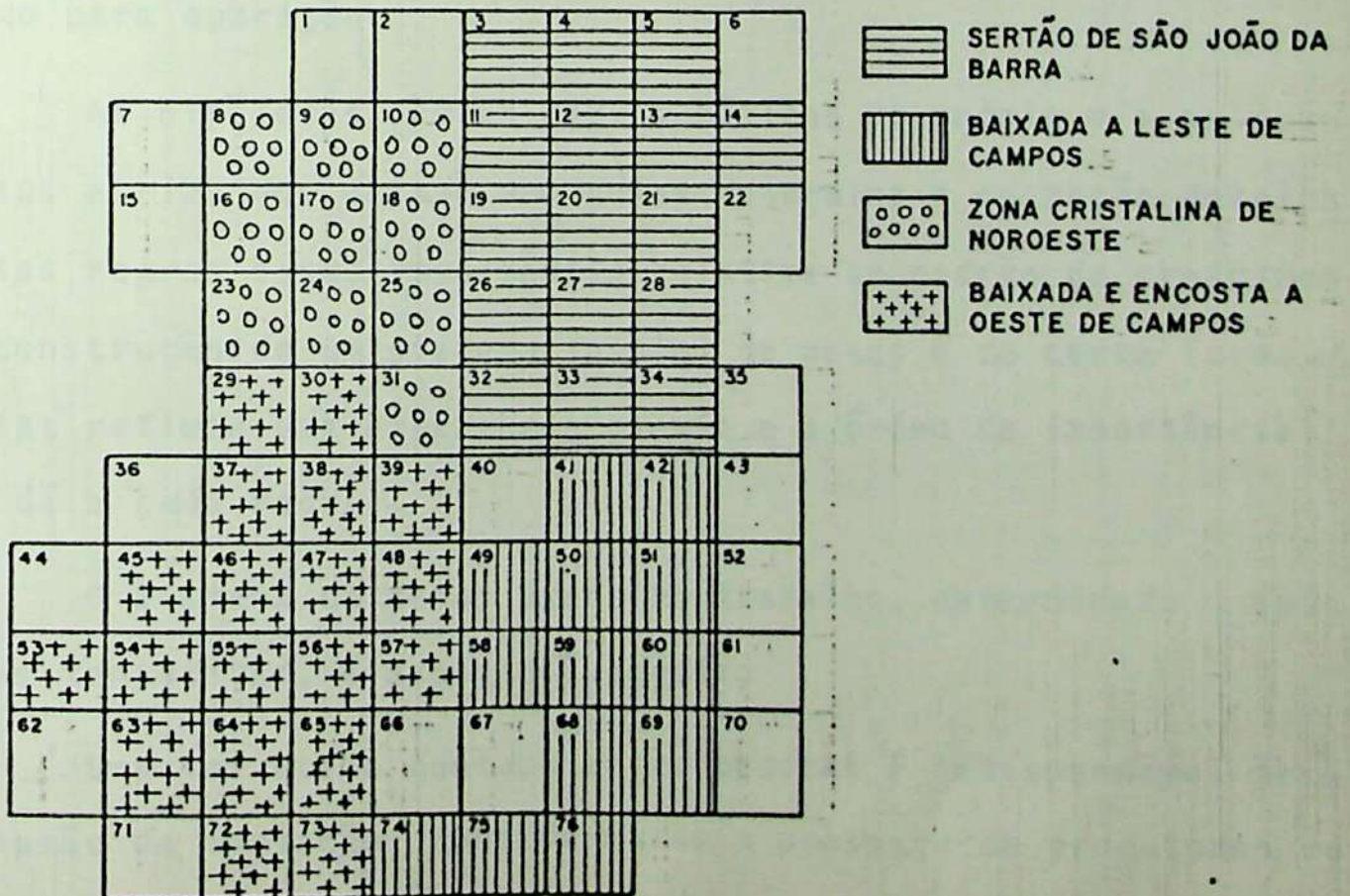
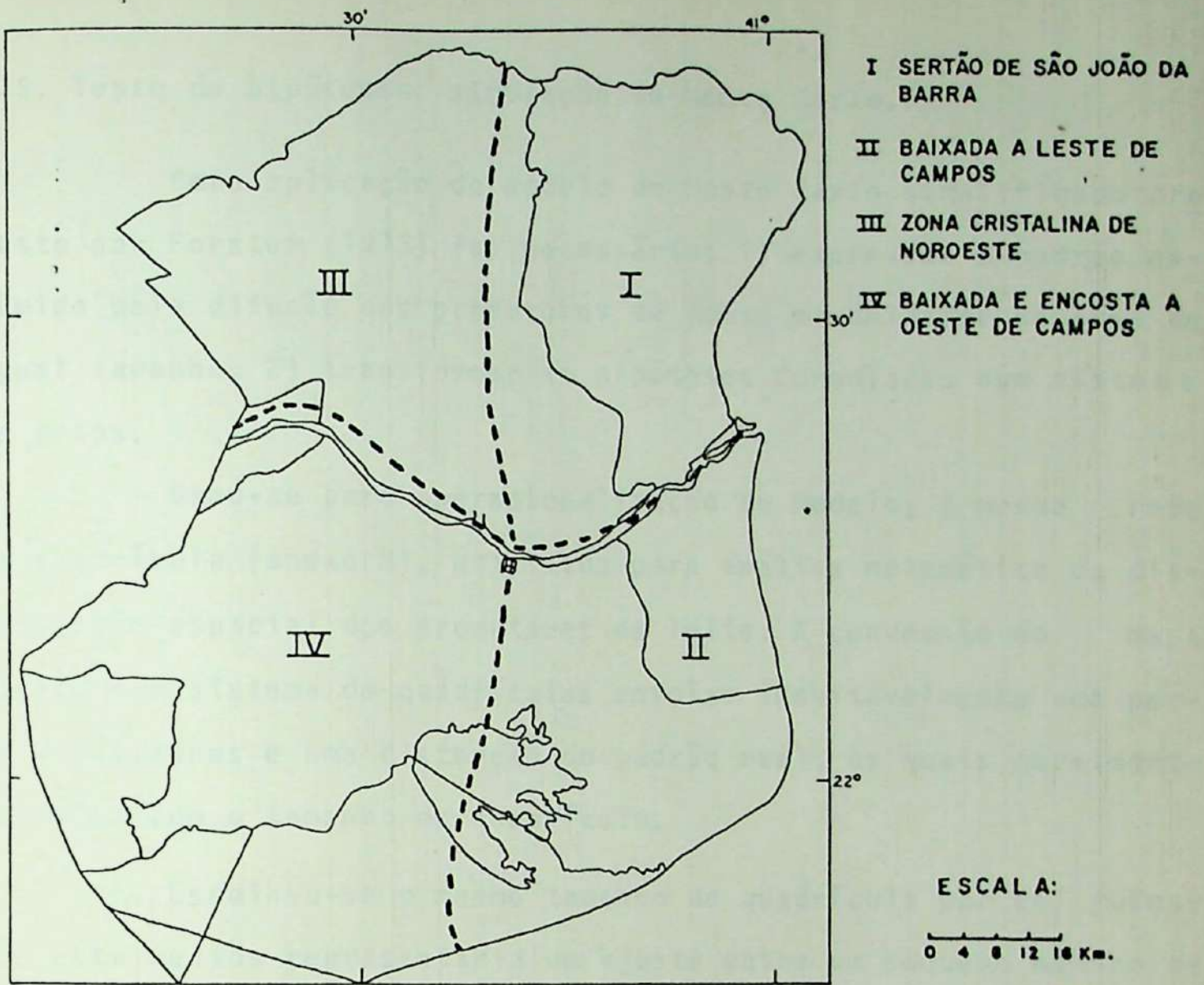


FIG. 7 F

FIG. 8



3.5. Teste de hipóteses: simulação de Monte Carlo.

Para aplicação do modelo de Monte Carlo simplificado proposto por Forster (1973) foi necessário: 1) expressar o padrão assumido pela difusão dos produtores de leite em unidades de área de igual tamanho; 2) transformar as hipóteses formuladas num sistema de pesos.

Usou-se para operacionalização do modelo, a mesma rede de quadrícula (anexo 8), utilizada para análise matemática da distribuição espacial dos produtores de leite. A conversão do mapa básico num sistema de quadrículas envolve inevitavelmente uma perda de detalhes e uma distorção do padrão real, os quais geralmente aumentam com o tamanho da quadrícula.

Escolheu-se o mesmo tamanho de quadrícula por se julgar que esta medida representaria um ajuste entre um pequeno número de grandes células que aumentariam a distorção do padrão real e um grande número de pequenas células que resultariam num modelo muito complexo para operação.

As hipóteses são as regras básicas do modelo e a seleção dos pesos atribuídos a cada uma delas determina a operação detalhada destas regras e sua importância relativa ao padrão de crescimento. A construção de um sistema inicial de pesos é de certa forma arbitrária; reflete uma experiência prévia e a ordem de importância que se dá a cada regra.

O sistema de pesos usado no trabalho, determinado após diversas tentativas, é exposto a seguir.

Uma vez que o contato entre pessoas é indispensável para transmissão da inovação, considerou-se a presença de produtores re

sidentes em Campos em cada quadrícula como um fator favorável à transmissão da inovação. Para se conferir peso a esta variável foi feita a contagem do número de produtores residentes em Campos, por quadrículas no ano de 1969. As quadrículas que possuíam de 1 a 3 produtores receberam peso 1, de quatro a seis, peso 2 mais de sete produtores peso 3 (Fig. 9a).

Assumiu-se que a presença de numerosos aglomerados populacionais na zona rural é de grande importância para a transmissão da inovação. Os aglomerados foram ponderados segundo a sua categoria e contados por quadrículas. Simples povoado ponderado por 0,5, sede distrital por 1 e sede municipal por 2. Depois de ponderadas as quadrículas conferiu-se peso 1 as quadrículas que possuíam de 2,5 a 4 povoados e peso 2 as que possuíam mais de 5 povoados. (Fig. 9b).

Para testar a acessibilidade como condutor da inovação, as quadrículas com densidade de estradas de 0,1 a 0,25 receberam peso 1, de 0,25 a 0,50 peso 2, com mais de 0,5 receberam peso 3. (Fig. 9c).

As barreiras representadas pelo meio físico e pela cana de açúcar que está a ele associada foram testadas da seguinte maneira: as quadrículas localizadas na área de cana não receberam peso, bem como as áreas de lagoas, montanhas elevadas e restingas; as quadrículas que têm menos de sua metade ocupada receberam pelo 0,5. Zonas de pasto e cana, pasto e áreas com afloramento rochoso receberam peso 1; as áreas de pasto e outras culturas receberam peso 2 (Fig. 9d).

A segunda barreira econômica à expansão da pecuária de leite é representada pelo valor da terra e foi ponderada da seguinte maneira: as áreas de baixadas altamente valorizadas pela

expansão da cana e pela proximidade de Campos não receberam peso, bem como as áreas de montanha elevada, lagoas e restingas; as quadrículas que têm menos de sua metade ocupada receberam peso 0,5. As áreas de tabuleiros cultivadas com cana ou áreas mistas de cana e pastagem receberam peso 1, as áreas mais afastadas de Campos onde se desenvolvem apenas as pastagens receberam peso 2. (Fig. 9e).

Os pesos atribuídos a cada hipótese foram assinalados nas quadrículas. Posteriormente, efetuou-se o somatório para cada uma, obtendo-se assim uma rede onde estão indicados os pesos totais de cada quadrícula (Fig. 9f).

Uma importante propriedade do modelo de simulação de Monte Carlo é ser probabilístico, admitindo um grau de variação aleatória. Assim a quadrícula que tem maior peso -10- tem probabilidade dez vezes maior de ter produtores do que uma que só tenha peso um.

O elemento de variação aleatória é introduzido no modelo pela conversão da matriz de somatório de pesos numa matriz de simulação, que tem por objetivo testar a validade das hipóteses propostas, expressas através do sistema de pesos.

Iniciando-se da quadrícula superior esquerda (nº 1) e seguindo-se da esquerda para a direita ao longo das fileiras, a cada quadrícula foi atribuída uma seqüência de números, sendo que a quantidade de números na seqüência é proporcional ao peso total da quadrícula. As quadrículas com peso zero ^{não} receberam números, ou seja, não tem probabilidade de ter produtores. Na área de estudo, a matriz de simulação partiu de um (1) e atingiu 359 na última quadrícula. (Fig. 10).

Com o fim de estabelecer um padrão simulado de distribuição dos produtores de leite, foi construída uma tabela de número

PESO PARA ADOTADOR INICIAL

		1	2	3	4	5	6	
		0	0	1	1	0	0	
7	8	9	10	11	12	13	14	
0	0	1	0	1	2	1	0	
15	16	17	18	19	20	21	22	
0	1	1	2	3	1	1	0	
	23	24	25	26	27	28		
	1	1	1	0	1	0		
	29	30	31	32	33	34	35	
	0	1	2	1	0	1	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	1	0	1	1	2	1	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	0	2	1	2	2	1	1	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
1	0	1	1	1	1	2	1	0
62	63	64	65	66	67	68	69	70
0	0	0	0	1	0	3	1	0
71	72	73	74	75	76			
0	0	0	0	1	0			

FIG. 9 A

PESO PARA AGLOMERADOS POPULACIONAIS

		1	2	3	4	5	6	
		0	2	0	0	0	0	
7	8	9	10	11	12	13	14	
0	1	1	1	1	1	2	2	
15	16	17	18	19	20	21	22	
1	1	1	1	1	1	2	1	
	23	24	25	26	27	28		
	1	0	0	1	0	0		
	29	30	31	32	33	34	35	
	1	0	0	1	1	2	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	1	0	1	3	1	1	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	0	0	0	1	0	2	1	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
1	0	0	1	0	1	0	2	1
62	63	64	65	66	67	68	69	70
0	1	0	0	0	0	0	1	0
71	72	73	74	75	76			
0	1	1	0	0	0			

FIG. 9 B

PESO PARA DENSIDADE DE ESTRADAS

			1	2	3	4	5	6		
			1	1	1	0	0	0		
7	8	9	10	11	12	13	14			
2	2	1	1	3	2	3	2			
15	16	17	18	19	20	21	22			
1	1	1	2	2	2	2	0			
	23	24	25	26	27	28				
	2	2	1	2	2	1				
	29	30	31	32	33	34	35			
	1	2	2	3	1	2	0			
36	37	38	39	40	41	42	43			
0	1	2	2	3	3	2	0			
44	45	46	47	48	49	50	51	52		
0	0	1	2	3	3	2	2	0		
53	54	55	56	57	58	59	60	61		
1	1	3	2	1	1	2	2	0		
62	63	64	65	66	67	68	69	70		
1	3	2	1	1	0	1	2	0		
	71	72	73	74	75	76				
	2	2	2	0	1	0				

FIG. 9 C

PESO PARA CANA

			1	2	3	4	5	6		
			0,5	1	1	1	1	0,5		
7	8	9	10	11	12	13	14			
0,5	2	1	1	2	2	2	0,5			
15	16	17	18	19	20	21	22			
1	1	1	1	1	2	2	0,5			
	23	24	25	26	27	28				
	2	1	1	1	1	1				
	29	30	31	32	33	34	35			
	1	1	0	0	1	2	0			
36	37	38	39	40	41	42	43			
0	1	0	0	0	0	1	0			
44	45	46	47	48	49	50	51	52		
0	2	2	1	1	0	0	1	0		
53	54	55	56	57	58	59	60	61		
2	2	2	1	1	0	1	1	0		
62	63	64	65	66	67	68	69	70		
1	1	1	1	0	0	1	1	0		
	71	72	73	74	75	76				
	1	1	0	1	1	1				

FIG. 9 D

		1	2	3	4	5	6	
		0,5	1	2	2	2	0,5	
7	8	9	10	11	12	13	14	
0,5	2	1	1	2	2	2	1	
15	16	17	18	19	20	21	22	
1	1	1	1	1	2	2	0,5	
	23	24	25	26	27	28		
	2	1	1	1	1	2		
	29	30	31	32	33	34	35	
	2	2	0	0	0	2	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	2	0	0	0	0	1	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	2	2	1	1	0	0	1	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
2	2	2	1	1	0	1	1	0
62	63	64	65	66	67	68	69	70
2	2	2	1	1	0	1	2	0
71	72	73	74	75	76			
1	1	0	2	2	2			

FIG. 9 - E

SOMATÓRIO DE PESOS

		1	2	3	4	5	6	
		2	5	5	4	3	1	
7	8	9	10	11	12	13	14	
2	7	5	4	9	9	10	6	
15	16	17	18	19	20	21	22	
4	5	5	7	8	8	9	2	
	23	24	25	26	27	28		
	8	5	4	5	5	4		
	29	30	31	32	33	34	35	
	5	6	4	5	3	9	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	6	2	4	7	6	6	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	4	7	4	8	5	5	6	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
7	5	8	6	4	3	6	7	1
62	63	64	65	66	67	68	69	70
4	7	5	3	3	0	6	7	0
71	72	73	74	75	76			
4	5	3	3	8	3			

FIG. 9 - F

MATRIZ DE SIMULAÇÃO

			1	2	3	4	5	6
			1-2	3-7	8-12	13-16	17-19	20
7	8	9	10	11	12	13	14	
21-22	23-29	30-34	35-38	39-47	48-56	57-66	67-72	
15	16	17	18	19	20	21	22	
73-76	77-81	82-86	87-93	94-101	102-109	110-118	119-120	
	23	24	25	26	27	28		
	121-128	129-133	134-137	138-142	143-147	148-151		
	29	30	31	32	33	34	35	
	152-156	157-162	163-166	167-171	172-174	175-183	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	184-189	190-191	192-195	196-202	203-208	209-214	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	215-218	219-225	226-230	231-238	239-243	244-248	249-254	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
255-261	262-266	267-274	275-280	281-284	285-287	288-293	294-300	301
62	63	64	65	66	67	68	69	70
302-305	306-312	313-317	318-320	321-323	0	324-329	330-336	0
	71	72	73	74	75	76		
	337-340	341-345	346-348	349-351	352-356	357-359		

FIG. 10

ros aleatórios de 1 a 359 (anexo 5). Os números foram retirados ao acaso da tabela e, a medida que eram sorteados eram marcados na quadrícula na qual estava contido. Por exemplo, tendo sido sorteado o número 359, foi marcada a quadrícula correspondente, isto é, a 76. A probabilidade de um número cair dentro de uma quadrícula é proporcional ao seu peso total sob as regras do modelo.

No padrão simulado, tendo em vista que o número médio de produtores é 12, assumiu-se que para uma quadrícula ser sorteada, ela deveria ser tocada 12 vezes. O modelo de simulação estará completo quando forem sorteadas 56 quadrículas, pois no padrão real é este o número de quadrículas que possuía produtores. (Fig. 11), a fim de testar o sistema de pesos e verificar quais as possibilidades de eliminar as distorções o modelo foi rodado várias vezes.

O modelo simulado foi escolhido em função da sua maior aproximação com a realidade e foi testado através do coeficiente de correlação de ordem de Spearman. Neste teste a hipótese nula é de que as duas ordenações não estão associadas havendo diferença nas ordens em uma direção predita.

O coeficiente é expresso pela fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{N^3 - N}$$

onde N é o número de elementos na amostra;

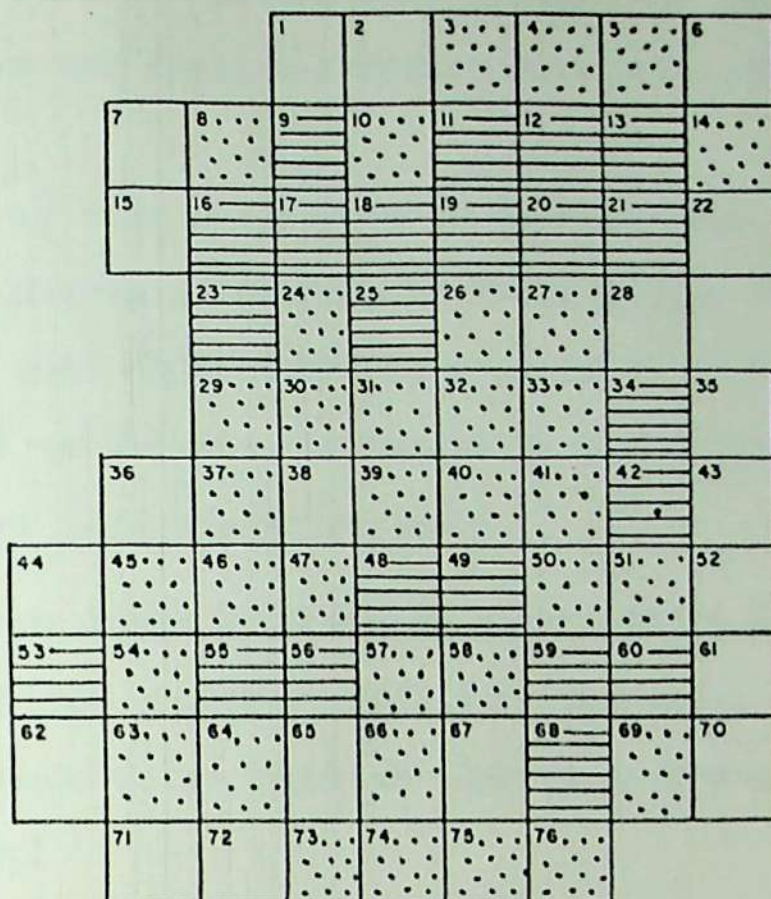
d_j = diferença entre as ordens do elemento j na amostra

(Lindgren, 1973)

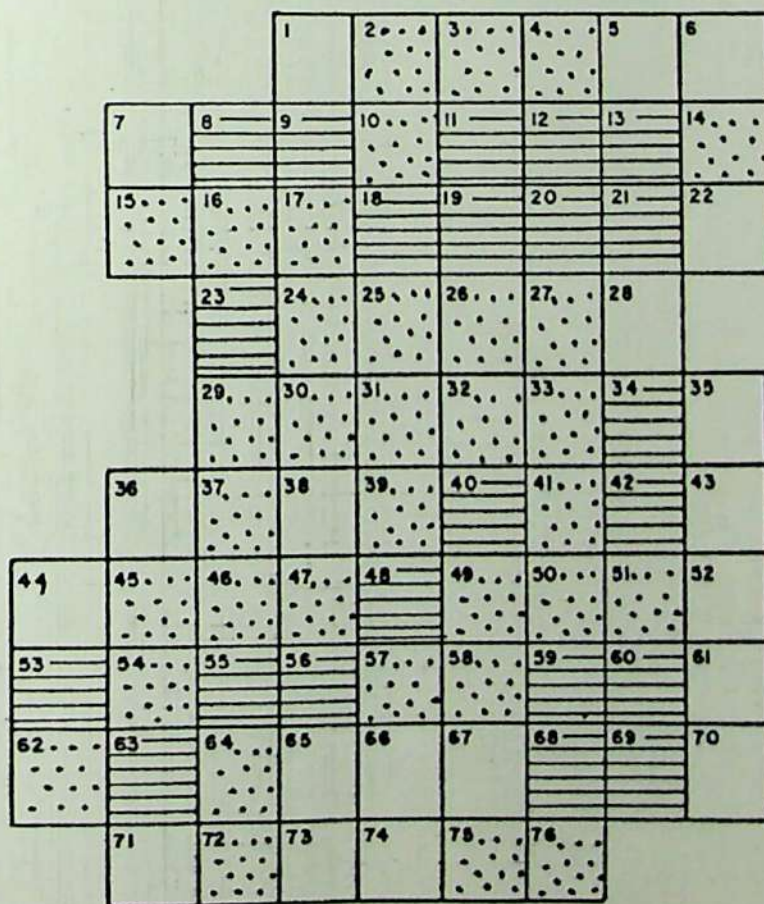
Se o valor de r_s é igual ou maior do que o dado pela tabela a correlação calculada é significativa ao nível de $\alpha = 0,005$ ou

DISTRIBUIÇÃO DOS PRODUTORES DE LEITE - 1974

PADRÃO REAL



PADRÃO SIMULADO



Nº DE PRODUTORES



ACIMA DA MÉDIA



ABAIXO DA MÉDIA

= 0,01 e neste caso a hipótese nula é rejeitada em favor da hipótese alternativa que declara serem as duas ordenações correlacionadas.

Para aplicar o coeficiente de Spearman, ordenou-se: as quadrículas do padrão simulado pela ordem em que foram sorteadas, e as do padrão real pelo número de produtores em ordem decrescente. Como das 56 quadrículas sorteadas 52 conferiram, estas 4^{na} foram consideradas para efeito do teste.

A etapa final do trabalho correspondeu à comparação do padrão simulado com o padrão real: Considerou-se, na comparação, apenas se as quadrículas possuíam números de produtores acima ou abaixo da média.

4 - A dimensão espacial da expansão leiteira

Surgindo como uma tentativa de diversificação da base econômica regional, a expansão da atividade leiteira na área de influência da Cooperleite revestiu-se de características muito próprias, ligadas à forma pela qual a inovação foi gerada e transmitida, às barreiras que encontrou no seu curso e à limitação de distância inerente ao leite in natura que, teoricamente, deve ser coletado a uma distância máxima de 90 Km do local de beneficiamento.

4.1 - Condutores e barreiras

Como já referido no capítulo 1, partiu de Campos, por iniciativa de pessoas ligadas à lavoura canavieira, o movimento para diversificação das atividades agrárias, do qual resultou a criação da Cooperleite. Campanhas de divulgação foram feitas pelos jornais da cidade, pelas rádios, pelos clubes de serviço. Além desses meios de comunicação, em Campos é de grande importância para a difusão de qualquer novidade, o contato entre os homens da terra, que se reúnem numa das ruas do centro da cidade, aí compram e vendem fazendas e gados, discutem preços e comentam as experiências positivas e negativas em suas propriedades.

Assim os fazendeiros que residem na cidade, e que na maioria são plantadores de cana, foram os primeiros a adotar a inovação em suas propriedades, que se encontram dispersas por toda a região. Em função destes primeiros adotadores é que foram estabelecidas as linhas de leite, que desde o início atingiram áreas bem distantes, enquanto na teoria clássica de difusão, à fa-

se inicial corresponderia um pequeno número de produtores concentrados junto ao centro difusor (Fig.6).

Em 1969, 65% dos produtores que entraram para a Cooperleite, residiam em Campos e 35% na área rural, nos anos subsequentes, houve um aumento da percentagem dos residentes na zona rural, sendo que, a partir de 1972, o número destes produtores superou o dos residentes em Campos (Tab.8). Entre estes últimos, já não predominam os plantadores de cana, geralmente dedicam-se a outros tipos de cultura.

Esta variação no tipo de adotador sugere duas fases no processo de transmissão da inovação, uma fase inicial na qual pesou o efeito de vizinhança em função da moradia do produtor na cidade, e uma fase posterior (a partir de 1972) quando passou a pesar o efeito de vizinhança na área rural. A presença da linha de leite e a experiência positiva dos vizinhos fez com que novos proprietários adotassem a idéia.

TABELA 8

Entrada de Produtores na Cooperleite

Ano	Total de produtores que entram para a Cooperleite	Produtores residentes em Campos		Produtores residentes na zona rural	
		Total	%	Total	%
1969	265	172	65	93	35
1970	81	53	65,5	28	34,5
1971	126	65	51,5	61	48,5
1972	220	88	40	132	60
1973	141	62	44	79	56
1974	234	93	39,5	141	60,5

Fonte: Cooperleite

O contato entre os produtores, nesta segunda fase é propiciado pela presença de numerosos aglomerados populacionais na zona rural, onde no final da tarde e, principalmente, nos fins de semana, os pequenos proprietários da área próxima se reúnem nas vendas para fazer as compras da semana, beber e trocar idéias (Fig. 5). A importância destes núcleos urbanos foi testada pelo peso a eles atribuído e comprovada no padrão simulado.

Assim sendo, pode-se verificar que na difusão da inovação também pesa o efeito da hierarquia, pois primeiro ela se difunde entre os moradores da cidade maior da região, para depois fluir através dos povoados para a área rural.

A existência de dois tipos de produtores levou à suposição de que existiria uma relação entre o volume de produção e a residência do produtor, pois, pela lógica, são os maiores produtores têm renda suficiente para viver na cidade.

Como visto no capítulo 3, a correlação encontrada foi insignificante, porém a média de produção dos residentes na cidade é bem maior do que a dos que residem na zona rural (Tab. 9).

TABELA 9
Relação entre volume de produção e residência do produtor

A n o	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Média de Produção dos residentes em Campos (litros)	78	83	109	118	114	96
Média de Produção dos residentes na zona rural (litros)	31,5	35	50	53,5	50,5	45
Correlação entre volume de produção e residência do produtor	0,35	0,30	0,27	0,26	0,27	0,24

Embora a correlação encontrada tenha sido baixa para todos os anos, deve-se destacar que foi maior nos primeiros anos, 0,35 e 0,30 e tende a descer, o que evidencia uma menor relação entre o volume de produção e a residência nos últimos anos.

A análise do número de pequenos, médios e grandes produtores em relação ao seu local de residência pode explicar a baixa correlação encontrada, uma vez que há uma elevada percentagem de pequenos produtores residindo na cidade (Tab.10 e Anexo 7).

Para verificar se os produtores que entraram para a Cooperativa nos primeiros anos (1969 até 1972) eram maiores produtores do que os que entraram nos últimos anos, também aplicou-se o coeficiente de correlação Point-biserial aos dados de volume de produção e tempo de entrada na Cooperativa.

TABELA 10

Relação % entre residência e categoria do produtor

A n o	Pequeno Produtor		Médio Produtor		Grande Produtor	
	Cidade	Campo	Cidade	Campo	Cidade	Campo
1969	43,5	56,5	85	15	100	-
1970	54,5	45,5	83,5	16,5	90	10
1971	49	51	75	25	90	10
1972	43	57	69	31	89	11
1973	39	51	65,5	34,5	87,5	12,5
1974	36	64	68	32	83,5	16,5

Encontrando-se, novamente, uma baixa correlação en -

tre o volume de produção e o tempo de entrada na Cooperativa. Embora a média de produção dos que entraram nos primeiros anos tenha sido bem superior à média dos que entraram nos últimos anos, 91,5 l/d e 34 l/d, respectivamente. A correlação encontrada foi de apenas 0,28 o que mais uma vez demonstra a importância numérica dos pequenos produtores.

É ao longo das linhas de leite pré-existentes que vão surgindo os novos produtores, preenchendo os espaços vazios existentes ao longo das mesmas.

As estradas de terra de conservação precária e de tráfego, particularmente difícil no período das chuvas, restringem a ampliação de algumas linhas, pois o leite, produto altamente perecível, não suporta grande demora entre a coleta na fazenda e a entrega na Cooperativa. Por esta razão a qualidade da estrada é um dos condicionamentos da distância que as linhas de leite podem atingir, que, em muitos casos, fica aquém da distância teórica.

A presença das estradas é indispensável para o estabelecimento das linhas de leite, porém, além de sua simples presença, deve-se destacar a acessibilidade do lugar quanto às facilidades de transporte como um fator fundamental para que os habitantes entrem em contato com as inovações. Assim, as estradas que possuem um grande fluxo de veículos permitem um maior relacionamento de seus habitantes com a cidade de Campos (Fig. 5). Tal fato serviu de base para a formulação da quinta hipótese do trabalho.

Na configuração do padrão espacial assumido pela expansão da pecuária de leite, teve particular importância a bar-

reira representada pela cana de açúcar. Cultivada na baixada há mais de 400 anos, estendeu-se em anos mais recentes, à zona dos tabuleiros, das colinas cristalinas e até mesmo a pequenas faixas de restinga, impedindo a expansão da pecuária leiteira nestes espaços. Acresce que esta longa tradição de cultivo criou mão de obra especializada, que dificilmente se adapta a outras atividades, embora enfrente problemas de desemprego na entressafra. O trabalhador de cana nos períodos de safra consegue salários bastante elevados, uma vez que recebe por cana cortada. Um empregado treinado pode cortar mais de 3 toneladas por dia. Em 1975 o preço pago por tonelada e meia de cana cortada subia até 25 cruzeiros. Enquanto o empregado que cuida do gado leiteiro recebia apenas o salário mínimo regional.

Além deste fato, a cana de açúcar oferece uma série de vantagens ao produtor, pois os sistemas de cultura, embora não atualizados, são bem conhecidos e aplicados; dispõe de uma organização comercial e industrial, que absorve a produção sem problemas de comercialização; recebe um preço fixado pelas autoridades, que dá um mínimo de garantia inexistente para os outros produtos, usufrui de um sistema creditício próprio.

O domínio da cana se expressa no preço da terra que é estabelecido em função da possibilidade ou não de cultivar cana e da distância a Campos. Nas áreas de baixada aluvial onde se encontra a maior produtividade para o cultivo da cana, 54,6 toneladas / hectare - os preços da terra são os mais elevados; já na área dos tabuleiros onde a produtividade é de 39,9 toneladas/hectare -- os preços são menores do que os da baixada, e nas áreas cristalinas - do interior, onde a produtividade cai para 29 toneladas/hectare --

os preços de terra são menores ainda. Mas mesmo neste caso, a terra propicia para a cana alcança preços mais elevados do que para outros usos.

4.2 - Análise do Padrão real espacial e temporal

A localização dos produtores ao longo das linhas de leite, em cada ano, sugere o padrão espacial e temporal da atividade leiteira na zona de influência da Cooperleite (Fig. 6).

A análise da distribuição espacial dos produtores calculada pela distribuição de Poisson para todos os anos, indicou que o modelo não descreve as distribuições de frequência observadas por quadrante, pois os valores do chi-quadrado calculado são muito superiores ao estabelecido pelo chi-quadrado crítico para 4 graus de liberdade (Tab. 11, Anexo 3).

TABELA 11

Resultado da Comparação entre a distribuição de Poisson e a distribuição observada dos produtores de leite

	χ^2	
1969	54,76	χ^2 crítico = 9,49 Para $\alpha = 0,05$, $g l = (5 - 1) = 4$ H_0 rejeitada
1970	52,31	
1971	34,26	
1972	36,01	
1973	29,81	
1974	43,35	

Tendo em vista que a distribuição observada não se ajustou à esperada pelo modelo de Poisson, a hipótese nula foi rejeitada e, portanto, a distribuição dos produtores de leite não é o resultado de um processo aleatório.

Realmente, embora os produtores de leite na primeira fase de expansão da atividade tivessem suas propriedades dispersas pela área, esta distribuição não é aleatória, pois sofre a influência das barreiras físicas e econômicas que orientam a sua localização. Na verdade, conforme afirma King (1969), as assunções matemáticas relacionadas com a independência de eventos raramente são apropriadas aos problemas geográficos.

Já a comparação das distribuições de frequência dos produtores de leite com a distribuição binomial negativa revelou que este modelo descreveu adequadamente as distribuições observadas para os anos de 1972, 73 e 74. Os chi-quadrados obtidos através do teste de ajustamento foram inferiores ao chi-quadrado crítico ao nível de significância selecionado, o que leva a se aceitar a hipótese nula de que as duas distribuições, observada e esperada, não apresentam diferenças significativas (Tab. 12, Anexo 3).

TABELA 12

Resultado da comparação entre a Distribuição Binomial Negativa e a distribuição observada dos produtores de leite

	χ^2	
1969	-	
1970	-	χ^2 . crítico = 5,99
1971	-	Para $\alpha = 0,05$, g 1 = 2
1972	5,79	H_0 aceito
1973	4,83	
1974	5	

O ajuste do modelo serve para inferir que cada ocorrência afeta a probabilidade de ocorrências posteriores e, portanto, comprova a segunda hipótese formulada de que na segunda fase de expansão dos produtores de leite pesou o efeito da vizinhança na zo-

na rural.

Para os anos de 1969, 70 e 71, a distribuição binomial negativa não pode ser aplicada, uma vez que o parâmetro R estimado com base nos dados para estes anos, apresentou valores inferiores a 1. Por este fato fica excluída a possibilidade de afirmar que a distribuição dos produtores nestes anos possa ser atribuída ao contágio, ou seja, a presença de um produtor influiria na adoção da atividade por outro próximo a ele.

Se o padrão não resultou de um processo aleatório, como foi provado pela distribuição de Poisson, pode-se inferir que a distribuição dos produtores de leite é orientada. Por sua vez, pela distribuição binomial negativa, pode-se verificar que só na segunda fase de expansão passou a pesar o efeito de vizinhança, o que pode significar uma tendência a concentração em determinadas direções.

A verificação do padrão assumido pela expansão, feita pela contagem dos produtores dentro de círculos centrados na cidade de Campos, confirma as questões levantadas pelos testes, pois resalta o papel preponderante das barreiras orientando a expansão dos produtores e o crescimento em certas direções, ao longo do tempo. - Tais barreiras perturbam o padrão em onda do tipo proposto por Hagerstrand, em que há uma concentração inicial de adotadores junto ao centro difusor e um deslocamento no espaço com o correr do tempo. Na região em estudo as áreas situadas junto ao centro difusor - Campos - são as que possuem menor número de produtores. Desde o primeiro ano, 1969, já havia produtores dispersos por toda a região, com maior concentração nas áreas situadas entre 30 e 40Km,

em linha reta, a partir do centro difusor (Fig. 7). Nos últimos anos, o crescimento do número de produtores situados a maiores distâncias de Campos, ou seja, nas faixas de 40 a 50 e 50 a 60 Kms em linha reta, mostra um preenchimento da periferia traduzido pelas taxas de variação de 5,7 e 1,7, respectivamente (Tab. 13).- Tal fato evidencia um deslocamento no espaço tal como o proposto por Hagerstrand. Porém o pequeno período de observação e o limite imposto pelo tipo de produto não permitem melhor avaliação do tipo de onda resultante do processo de expansão da pecuária de leite.

TABELA 13

Participação dos produtores por faixa de distância a Campos

Km	1969		1970		1971		1972		1973		1974	
	Nº de Prod.	Ind. Par-tic.	Nº de Prod.	Ind. Par-tic.	Nº de Prod.	Ind. Par-tic.	Nº de Prod.	Ind. Par-tic.	Nº de Prod.	Ind. Par-tic.	Nº de Prod.	Ind. Par-tic.
0 - 10	2	1,1	2	0,8	3	0,9	5	1,2	6	1,1	8	1,2
10 - 20	30	16,7	34	14,5	38	12,2	46	10,6	55	10,4	64	9,6
20 - 30	40	22,2	57	24,3	74	23,8	104	24,1	121	23,1	149	22,5
30 - 40	54	30	75	32	98	31,6	131	30,4	163	31,1	194	29,3
40 - 50	26	14,5	35	14,9	49	15,8	71	16,5	89	17	134	20,2
50 - 60	28	15,5	32	13,5	48	15,5	74	17,2	90	17,1	114	17,2

Barreiras de ordem econômica e física explicam o padrão observado. A permanência do cultivo de cana de açúcar junto à cidade de Campos, em função dos férteis solos da baixada aluvial do Paraíba, é uma barreira à concentração de produtores junto ao centro difusor. Ligado ainda à fertilidade do solo e à proximidade do centro urbano, o preço da terra funciona como uma segunda barreira à concentração, uma vez que a pecuária de leite realizada de

forma extensiva não é suficientemente lucrativa para se estabelecer em terras muito valorizadas, quer pela cana, quer pelo uso urbano.

Diferenças significativas podem ser observadas entre as margens direita e esquerda do rio Paraíba, a partir da faixa que circunda Campos. Na margem esquerda, o crescimento significativo de produtores somente a partir de 30 Kms. deve-se à ação combinada da barreira econômica representada pela cana de açúcar; como a planície aluvial aí se restringe a uma estreita faixa ao longo do rio, os canaviais desenvolveram-se mais recentemente em áreas de tabuleiros e colinas, onde o cultivo só é rendoso empregando a adubação intensiva e mecanização, efetuados em grandes propriedades monocultoras. Após os 30 Kms., limite atual da moderna atividade canavieira, não existem barreiras à expansão de pecuária leiteira; dominam então as pastagens ou pastagens intercaladas a outros cultivos, nas colinas e tabuleiros (Figs. 3 e 4).

Na margem direita, a presença de produtores a partir de 10 Km de Campos, dentro da própria área canavieira tradicional, reflete as características da baixada aluvial. Esta unidade morfológica, que se estende até a lagoa Feia, é, porém, como visto, um mosaico de situações pedológico-hidráulicas que condicionam o uso da terra. As terras mais férteis e melhor drenadas tradicionalmente foram ocupadas pela cana de açúcar, enquanto que aquelas pior drenadas, mais arenosas ou salinas, foram destinadas às pastagens (Figs. 3 e 4). A antiguidade do cultivo da cana e a forma pela qual a área foi ocupada são responsáveis pela presença de propriedades pequenas e médias ao lado de grandes propriedades. Pa

ra o pequeno e médio proprietário o leite é uma forma de complementação da renda, enquanto que para o grande proprietário a pecuária de leite é uma forma de aproveitamento das áreas de pastagens existentes nas suas propriedades.

Ao sul e a oeste da lagoa Feia dominam as barreiras físicas. A presença do oceano e de grandes extensões de restingas seguidas de relevo montanhoso explicam a queda do número de produtores logo após 40 Km.

Se esta análise do padrão assumido pela expansão da pecuária leiteira permitiu, por um lado, que se identificasse a orientação geral de expansão da atividade comandada pelas barreiras, por outro ressaltou a existência de concentrações de produtores em determinadas direções. Tais concentrações correspondem a linhas de leite que foram grupadas em 4 conjuntos ou áreas, em função das características geográficas das regiões atravessadas pelas linhas de leite, da articulação entre essas linhas, e dos eixos rodoviários de onde elas partem:

- a - Sertão de São João da Barra.
- b - Zona Cristalina de Noroeste.
- c - Baixada a leste de Campos.
- d - Baixada e encosta a oeste de Campos.(Fig. 8)

Nesses conjuntos pode-se avaliar a atuação dos condutores e das barreiras, conseguindo-se assim analisar a ação combinada dos mesmos.

As estradas e os povoados desempenham um papel importante na condução da inovação na zona rural. O conjunto da baixada a leste de Campos, localizado na baixada aluvial da margem direita

do Paraíba, tradicional área canavieira, se destaca dos demais pela melhor acessibilidade, pois é servido por estradas asfaltadas. A facilidade de acesso a Campos diminui a influência do outro condutor, pois os povoados não são em menor número e geralmente correspondem a sedes de Usinas (Fig. 5).

Assim, se por um lado esta região tem na presença de boas estradas um poderoso canal de difusão da inovação proveniente de Campos, por outro lado tem na cultura canavieira uma barreira capaz de frear esta expansão.

Tal não é a situação dos conjuntos de São João da Barra e da Zona Cristalina a noroeste de Campos quanto aos condutores da inovação. As estradas de terra, algumas de má qualidade, que partem da BR-101, ao norte de Campos, dificultam a comunicação com o centro difusor, principalmente na época das chuvas. Os numerosos povoados aí existentes suplementam a deficiência das estradas e atuam com mais intensidade como canais de difusão (Fig. 5).

No conjunto da baixada e encosta a oeste de Campos, as estradas que partem da BR-101, ao sul de Campos, e atingem a encosta da serra do Mar são de terra e de péssima qualidade. Dentro dos conjuntos de linhas de leite esta é a área de pior acessibilidade. Além de não contar com este canal de difusão, este conjunto também não apresenta um número suficiente de povoados para garantir o desenvolvimento da atividade leiteira.

A presença de condutores não é razão suficiente para a expansão da pecuária de leite. Estradas e povoados podem estar presentes numa área, porém serão suplantados pela ação preponde-

rante de barreiras que impedem a ampliação da atividade.

As linhas de leite que atravessam a área canavieira tradicional apresentaram maior número de produtores e volume de produção diária de leite em 1969, vêm no entanto diminuindo o seu ritmo de crescimento nos últimos anos, apesar da sua maior acessibilidade ao centro difusor. Tal redução está intimamente relacionada com as flutuações da cultura canavieira, evidenciando o papel desempenhado por esta barreira no processo de expansão da atividade (Tab. 14).

Situação inversa quanto ao crescimento da produção leiteira, encontra-se no conjunto do sertão de São João da Barra, onde a predominância de solos de baixa fertilidade originados sobre terrenos da série Barreiras e mesmo sobre terrenos cristalinos não foram atrativos para a cana de açúcar. Predominam a lavoura de mandioca e as pastagens que tradicionalmente se destinavam à criação e engorda de gado de corte. A mandioca, considerada lavoura de pobre pela baixa renda que propicia, é geralmente cultivada por pequenos proprietários que encontram no leite uma forma de complementação da renda. Assim a ausência de barreiras físicas e econômicas e as condições favoráveis à transmissão da inovação na zona rural explicam o rápido crescimento deste conjunto, tanto em número de produtores, como em área, que chegou a ultrapassar os limites para a produção de leite in natura (Tab. 14). A grande distância das linhas à Cooperativa levou à instalação de um posto de resfriamento de leite na Praça João Pessoa, em 1975.

A presença de relevo movimentado é uma barreira relativa à expansão da pecuária no conjunto da Zona Cristalina de Noroeste,

TABELA 14

Evolução dos conjuntos de linhas de leitea) Produção diária média de leite

ANO	Sertão de São João da Barra		Baixada a Leste de Campos		Zona Cristalina de Noroeste		Baixada e Encosta a Oeste de Campos	
	Prod. Diária média	%	Prod. diária média	%	Prod. diária média	%	Prod. diária média	%
1969	2620	25	3849	36	2157	20,5	1999	18,5
1970	4929	32	4437	29	3113	20,5	2831	18,5
1971	8557	32,5	7625	29	5469	20,5	4684	18
1972	11471	29,5	11906	31	8031	20,5	7302	19
1973	12204	28,5	13385	31,5	8596	20	8547	20
1974	14585	32	13671	29,5	8467	18,5	9183	20

b) Crescimento do número de produtores nos conjuntos

ANO	Sertão de São João da Barra.		Baixada a Leste de Campos		Zona Cristalina de Noroeste		Baixada a Oeste de Campos		Total da Cooperleite	
	Nº Prod.	% Acum.	Nº Prod.	% Acum.	Nº Prod.	% Acum.	Nº Prod.	% Acum.	Nº Prod.	% Acum.
1969	55	25,3	52	31,9	38	25,5	32	24,8	265	29,5
1970	82	12,4	62	6,1	51	8,7	39	5,4	344	8,8
1971	106	11,1	71	5,5	72	14,1	56	13,2	425	9
1972	141	16,1	97	16	102	20,1	86	23,3	614	21,1
1973	165	11,1	126	17,8	127	16,8	104	14	706	10,2
1974	217	24	163	22,7	149	14,8	129	19,3	898	21,4

e a pequena área destinada à cana de açúcar também não chega a constituir barreira importante. Tendo em vista que as barreiras não são poderosas e que os canais estão presentes, pode-se supor que este conjunto ainda não atingiu o máximo de sua capacidade de produção (Tab. 14).

A ação combinada de fraqueza de condutores e presença da barreira física, representada pelo relevo montanhoso, é responsável pela menor participação no volume de produção de leite e crescimento menos acelerado do número de produtores das linhas de leite que atingem a encosta da Serra do Mar (Tab. 14).

Apesar dos conjuntos apresentarem individualidade quanto às características geográficas e quanto à ação dos condutores e barreiras, possuem características comuns quanto à forma de expansão e ao tipo de produtor. Desde o primeiro ano de funcionamento da Cooperativa (1969), os conjuntos já apresentavam produtos dispersos em todas as suas linhas, atingindo praticamente o limite máximo de 90 Km. Nos anos seguintes houve um preenchimento do espaço interno das linhas, registrando-se apenas um crescimento em área em direção ao vale do Itabapoana, na fronteira com o Espírito Santo; ao longo da RJ 204, aproximando-se dos limites dos municípios de Campos com São Fidélis e, principalmente, em direção à encosta da Serra do Mar e do Vale do rio Macabu (Fig.6).

Em todos os conjuntos observa-se que uma grande percentagem dos primeiros produtores era residente em Campos, o que confirma a hipótese de que os primeiros adotadores da pecuária de leite eram os residentes nesta cidade; só a partir de 1972 começaram a predominar os residentes na zona rural (Tab. 8).

Na sua quase totalidade, os grandes e médios produtores de todos os conjuntos residem em Campos. Somente nas linhas que percorrem as áreas canavieiras encontra-se um número expressivo de pequenos produtores residindo na cidade. Fato que pode ser explicado pela facilidade de acesso a Campos e por ser o leite apenas um complemento de renda do produtor (Anexo 4).

A análise das características dos conjuntos de linhas de leite em função da ação combinada de condutores e barreiras, permitiu avaliar o padrão real assumido pela expansão dos produtores de leite e, ao mesmo tempo, forneceu a base para a comparação com o padrão simulado.

4.3 - Análise do padrão simulado da expansão dos produtores de leite

Para testar as hipóteses formuladas e verificar a validade dos pesos atribuídos aos condutores e às barreiras que facilitam ou dificultam a expansão da atividade leiteira, foi construída a matriz de Simulação (Fig. 10), da qual resultou o padrão simulado (Fig. 11).

Após o modelo ter sido rodado várias vezes, foi escolhido o padrão simulado que mais se aproximou da realidade, ou seja da distribuição dos produtores de leite em 1974. O coeficiente de correlação de ordem de Spearman confirmou a escolha, pois o r_s calculado para os 52 elementos foi 0.64, valor que é muito superior ao r_s crítico, o que permitiu rejeitar a hipótese nula e aceitar a hipótese alternativa que afirma serem as duas ordenações correlacionadas (Anexo 5).

A comparação do padrão real -- número de produtores de leite em 1974 -- com o padrão simulado (Fig. 11), revela a adequação do sistema de pesos, confirmando as hipóteses do trabalho, e as distorções no confronto da teoria com a realidade.

Em princípio, na verdade, os pesos foram adequados, pois ressaltaram, no modelo simulado, as barreiras físicas, representadas pela lagoa, montanhas e restinga, e a barreira econômica constituída pela cana de açúcar que interferem na expansão da atividade. Por outro lado também destacaram as áreas de maior possibilidade de expansão, ou seja, aquela nas quais os canais de difusão e a inexistência de barreiras permitem maior expansão da atividade.

Assim o modelo simulado confirmou a importância da região do Sertão de São João da Barra e da Zona Cristalina do Noroeste, onde predominam pastagens ou cultivos de menor expressão econômica do que a cana de açúcar, como as áreas de maior probabilidade de expansão e continuidade da atividade leiteira. Ao sul de Campos ressaltou a região servida pela BR 101 e dentro da zona açucareira as áreas de piores condições naturais para o cultivo de cana de açúcar.

Entretanto, há distorções que merecem ser analisadas. As quadrículas 8, 40, 63 e 69, tiveram alta probabilidade de ter produtores, porém na realidade não os possuem: o peso atribuído à grande densidade de estradas e aglomerados populacionais nestas quadrículas superou o das barreiras que aí atua.

Na quadrícula 40 está localizada a cidade de Campos para onde convergem todas as estradas, por isso recebeu o maior peso quanto à densidade de estradas e de aglomerados; as barreiras à expan-

são da atividade, contudo, aí atuam intensamente, pois que sendo as terras em torno à cidade, propícias ao cultivo de cana, permitem que os canaviais avancem até os seus limites, elevando, portanto, os preços da terra, que alcançam os mais elevados valores da região.

A alta probabilidade de adotadores na quadrícula 63, decorre da não existência de barreiras à atividade e do fato que seu peso é acrescido pelas suas condições favoráveis quanto à densidade de estradas e de povoados, uma vez que nela se encontra um entroncamento da BR 101 e duas sedes distritais. Já as quadrículas 8 e 69 têm condições favoráveis à expansão da atividade leiteira, porém como estão em áreas mais afastadas, ainda não foram totalmente atingidas, são provavelmente áreas de expansão futura da pecuária leiteira.

Situação inversa ocorre com as quadrículas 16, 17, 25 e 49, cujas probabilidades de terem produtores foram menores do que ocorre na realidade. Estas quadrículas possuem condições naturais favoráveis à expansão da atividade, porém os canais de difusão-densidade de estradas e povoados - são insuficientes, fato que explica o baixo peso que elas receberam.

Pelas distorções encontradas pode-se inferir que os pesos dados aos condutores da inovação foram um pouco excessivos ou que as barreiras econômicas foram subestimadas. Reconhece-se ainda que outros elementos não considerados na análise, devem atuar no processo, tais como: decisão individual, tradição, disponibilidade de terra, etc, e cuja omissão pode influir nas distorções que apareceram no modelo simulado.

Deve-se ressaltar que o padrão simulado representa uma aproximação muito geral da realidade, pois só se considerou, para fins de comparação dos padrões, se as quadrículas apresentavam número de produtores acima ou abaixo da média. A técnica de simulação de Monte Carlo neste nível de simplificação, não é suficiente para dar respostas, mas é útil para levantar problemas e mostrar de que maneira uma atividade monocultora barra a penetração de outras atividades, relegando-as a um segundo plano.

CONCLUSÃO

Decorrente da crise na base de exportação regional representada pela cana de açúcar e pela pecuária de corte, a ex-pansão da pecuária leiteira, uma das formas de diversificação de atividades na região de Campos, projetou-se no espaço pela o-cupação de áreas relegadas pela cana de açúcar.

A atividade se difundiu por meios de comunicação di-versos, em duas fases caracterizadas por diferentes tipos de a-dotadores. As primeiras pessoas a adotar a pecuária de leite em suas propriedades -inovadores- eram residentes na cidade de Campos, centro difusor da inovação que foi transmitida pelos meios de comunicação próprios da cidade. Em função deles foram estabelecidas as linhas de leite, que desde o início atingiram á-reas bem distantes, uma vez que as suas propriedades encontram-se dispersas por toda área.

A experiência positiva dos inovadores, a presença de linha de leite, e o contato entre vizinhos propiciado pela existência de numerosos povoados na zona rural, fez com que, numa fase posterior, novos produtores adotassem a atividade, estes na sua grande maioria residentes na zona rural. Nesta fase, a transmissão da inovação foi feita através da comunicação de in-divíduo para indivíduo.

Identifica-se, assim um efeito de hierarquia, uma vez que a inovação se difundiu primeiro entre os habitantes da maior cidade para depois atingir a zona rural por intermédio dos povoados e, um efeito de contágio, quando ela se difundiu entre

vizinhos na zona rural. Tais efeitos embora coexistentes, tiveram maior atuação em fases diferentes, o de hierarquia na primeira fase e o de contágio na segunda.

O padrão assumido pela distribuição dos produtores e, conseqüentemente, pela expansão da pecuária de leite não é resultante de um processo aleatório, pois reflete a ação combinada dos condutores e das barreiras físicas e econômicas que interferem no curso da difusão.

Estradas e povoados são os condutores da inovação. Nas áreas mais acessíveis a Campos, servidas por estradas asfaltadas, os povoados não desempenham papel importante como condutores, uma vez que os contatos se fazem diretamente com o centro difusor. A atuação do povoado como elo na cadeia da transmissão é mais intensa nas áreas servidas por estradas de terra e conseqüentemente de acesso mais difícil.

A cana de açúcar orientando e limitando a pecuária leiteira é a principal barreira à expansão desta atividade. O valor da terra ligado não só a distância da cidade mas principalmente, ao seu potencial para o cultivo da cana de açúcar é a segunda barreira à expansão. A cana de açúcar é uma barreira do tipo permeável, pois ela permite que uma parte da energia da difusão passe através dela mas diminui a intensidade do processo.

A expansão dos produtores de leite não assumiu uma forma que possa ser identificada com o padrão em onda proposto por Hagerstrand, embora nos últimos anos se observe um preenchimento da periferia e, conseqüentemente, um deslocamento no espaço.

A pecuária de leite esteve desde os seus primórdios su bordinada às flutuações da cultura canavieira. Expandiu-se nas áreas menos propícias à cana de açúcar, dentro das propriedades e da própria região durante o período de crise do açúcar, que corresponde à primeira fase de expansão da atividade leiteira. A partir de 1972, com a melhoria do mercado para o açúcar, novamente os cultivos de cana vem se expandindo ocupando áreas por ela antes desprezadas e deslocando a pecuária de leite. A retomada da lavoura canavieira reflete-se no espaço pela redução da área leiteira dentro das grandes propriedades canavieiras e pelo distanciamento das áreas produtoras de leite, que atingem o limite para a produção do leite in natura.

A técnica de Monte Carlo simplificada utilizada para si mular a distribuição dos produtores, forneceu apenas uma aproximação muito geral de realidade, permitindo que se testassem as hipóteses formuladas e que se vislumbrasse as linhas gerais de expansão da pecuária de leite.

Por outro lado, pode-se sentir que outros fatores tais como tradição, decisão individual, disponibilidade de terra devem influir no processo de expansão e que não foram considerados no presente trabalho.

As distorções apresentadas pelo modelo simulado podem talvez ser explicadas por um peso excessivo conferido aos condutores da inovação ou, então, pela subestimação das barreiras econômicas. O peso dado aos canais reflete uma formação voltada para os modelos de países desenvolvidos, nos quais a presença do canal de difusão é uma razão suficiente para adoção e expansão de uma nova atividade. O que se verifica em Campos, contudo, é uma atua-

ção mais marcante das barreiras no processo de expansão do que dos condutores da inovação. Em termos da realidade espacial, isso significa que as forças de resistência à mudança são maiores do que as de transformação, numa situação diversa daquela dos países desenvolvidos.

Os problemas enfrentados pela pecuária de leite, na região de Campos, exemplificam como uma atividade monocultora barra a penetração de outras atividades, relegando-as a um segundo plano.

BIBLIOGRAFIA

- ABLER, Ronald; ADAMS, John S. e GOULD, Peter (1972). - Spatial Organization. London, Prentice-Hall International, Inc.
- BALDWIN, Robert E (1972). Padrões de desenvolvimento nas regiões de colonização. Minas Gerais, CEDEPLAR, textos de economia regional, 12.
- BECKER, Bertha K e outros (1969). Changing land use pattern in Brazil: the spread of cattle raising in S.Paulo State. Rio de Janeiro, Instituto Panamericano de Geografia e História. Separata da Revista Geográfica, Rio de Janeiro, (71), p.35-63, dezembro.
- BERNARDES, Lysia Maria Cavalcanti (1957). Planície litorânea e zona canavieira do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Cons.Nac.Geogr., (Congr.Intern.Geogr., 189, Rio de Janeiro, 1956 Guia de Excursão nº 5).
- BERRY, Brian J.L. (1971). Hierarchical diffusion: the basis of developmental filtering and spread in a System of Growth Centers (Growth Centers and Regional Economic Development, edited by Mills M.Hansen Copyright 1971 by The Free Press, a Division of the Macmillan Company.
- BLACKMAN, Junior A. Wade, Edward J.Seligman e Gene C.Sogliero - (1973). An innovation index based on factor analysis in Technological Forecasting and Social Change 4, p.301-306.
- BROWN, Lawrence A. (1968). Diffusion process and location: A conceptual framework and bibliography. Philadelphia, Regional Science Research Institute.
- BROWN, Lawrence A. e COX, Kevin R. (1971). Empirical regularities in the diffusion of innovation. Annals of the Association of American Geographers, 61(3), p.551-559.
- BROWN, Lawrence A.(1972). Diffusion processes: recent developments and their relevance to growth pole effects. Internacional Geographical Union Pre-Congress Meeting.

- CERON, Antonio Olívio (1973). Revolução Industrial e Sistema Espacial Agricultura. Boletim de Geografia Teorética. 3(5), p. 5-38.
- CHAPPEL, J.M.A. e M.J.Weber (1970). Electrical analogies of spatical diffusion processes, Regional studies, 4, p.25-39.
- CHORLEY, Richard J. e HAGGETT, Petter (1975). Modelos Sôcio-Econômicos em Geografia. Coordenação editorial por Richard J. Chorley e Peter Haggett. Tradução de Arnaldo Viriato de Medeiros. Rio de Janeiro, Livros técnicos e científicos, São Paulo, Ed.da Univ.de São Paulo.
- COLE, J.P. e KING, C.A.M. (1968). Quantitative Geography, Glasgow. The University Press.
- DENKO, George J. e CASSETTI, Emílio (1970). A diffusion model for selected demographic variables; an application to soviet data. Annals of the Association of American Geographers 60(3)
- DUNN, Edgard S. (1954). The location of agricultural production. Gainesville, University of Florida Press.
- FOSTER, C.A. (1973). Monte Carlo simulation as a teaching aid in Urban Geography; evaluation of an example. Geography 58 (258-part 1), p.13-28.
- FOUND, William C. (1971). A Theoretical approach to rural land; use patterns. London, Edward Arnold.
- FUNDENOR (1971). Desenvolvimento agropecuário da região Norte-Fluminense. Campos, 12v.
- FUNDENOR (1973). Custo de produção de leite no Norte-Fluminense. Campos, 69 p.
- GARBAYO, Clêa Sarmiento (1975). Comentário do artigo um índice de inovação com base em análise fatorial, Rev.Bras.Geogr.,37(3), p.139-144.
- GEIGER, Pedro Pinchas (1959). A Região Setentrional da Baixada Fluminense. Anuário Geográfico do Estado do Rio de Janeiro.12, p. 19-72.

- GLASS, Gene V. e Julian C.S. Stanley (1970). *Statistical Methods in Education and Psychology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- GOULD, Peter R. (1969). *Spatial diffusion*. Washington, Association of American Geographers; Commission on College Geography. 72p. (Resource paper, 4).
- GOULD, Peter R. (1969). Metodological developments since the fifties in Board, C; Chorley, R; Haggett, P; Stoddart, D; eds., *Progress in Geography*, 1, p.1-49.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (1975). *I Plan-Rio. 1º Plano de Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Rio de Janeiro*.
- HAGERSTRAND, Torsten (1965). A Monte Carlo Approach to diffusion, *Archives Européennes de Sociologie*, 6, p.43-69.
- HAGERSTRAND, Torsten (1965). Aspects of the spatial structure of social communication and the diffusion of information. *Papers, Regional Science Association*, v.16.
- HAGERSTRAND, Torsten (1967). *Innovation diffusion as a spatial process*. Chicago, The University of Chicago Press.
- HAGGETT, Peter (1972). *Geography: A Modern Synthesis*. New York: Harper e Row Publishers.
- HANHAM, Robert R. e Laurence A. Brown (1976). Diffusion Waves Within the context of regional economic development. *Journal of Regional Science*, 16, (1).
- HUNTER, John M. e YOUNG, Johnathan C. (1971). Diffusion of influenza in England and Wales. *Annals of the Association of American Geographers* 61(4); p.637-653.
- I.A.A. - Divisão de Estudos e Planejamentos. Serviço de Estatística e Cadastro. Resultado final das safras de 1948-49 a 1974-75.

- JOHANSEN, Harley E. (1971). Diffusion of strip cropping in Southern Wisconsin. Annals of the Association of American Geographers. 61(4), p-671-683.
- KING, Leslie J. (1969) - Statistical Analysis in Geography, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- KREYSZIG, Erwin (1970) - Introductory Mathematical Statistics. Principles and Methods, New York, John Wiley e Sons, Inc.
- LAMEGO, Alberto Ribeiro (1945). O homem e o brejo. Conselho Nacional de Geografia, 204p.
- LAMEGO, Alberto Ribeiro (1946). O homem e a restinga. Rio de Janeiro, I.B.G.E., Cons. Nac. Geogr. (Biblioteca Geográfica Brasileira. Publ. nº 2, Série A "Livros").
- LAMEGO, Alberto Ribeiro (1955). Geologia das quadrículas de Campos; São Tomé, Lagoa Feia e Xexê. Divisão de Geologia e Mineralogia (Boletim, 154) 60p.
- LINDGREN, C. Ernesto S. (1973). Análise de dados em planejamento urbano e regional, Rio de Janeiro, COPPE, Publicação didática 2.
- MANSFIELD, Edwin (1963). Intrafirm rates of diffusion of an innovation, The Review of Economics and Statistics, 45(4).
- MAYFIELD, Robert C. (1972). The spatical structure of a selected interpersonal contact: A regional comparison of marriage distances in India. Department of Geography, Technical Report 6, Spatial Diffusion Study.
- MENEZES, Antonio Carlos Fernandes e outros (1975). Um modelo para o estudo da difusão de emissoras de televisão nas cidades brasileiras, uma visão preliminar. Rev. Bras. Geogr. 37(3).
- MORRIL, Richard L. (1965). Expansion of Urban Fringe: A simulation Experiment, Papers of the Regional Science Association, 15, p. 85-202.

- MORRIL, Richard L. (1965). The Negro Ghetto. Problems and Alternatives. Geographic Review, 55, p.339-362.
- MORRIL, Richard L. e PETTS, Forrest R. (1967). Marriage Migration and the mean information field; a study in uniqueness and generality, in Annals of the Association of American Geographers. 57(2).
- MORRIL, Richard L. (1970). The spatial organization of society. Washington, University of Washington.
- NORTH, D.C. (1955). Location theory and regional economic growth, Journal of Political Economy 63(3), p.243-258.
- PERLOFF, Harvey e Wingo, London Jr. (1972). A dotação de recursos naturais e o crescimento econômico regional. Minas Gerais, CEDEPLAR, textos de economia regional, 12.
- PYLE, Gerald F. (1969). The diffusion of cholera in the United States in the nineteenth century, Geographical Analysis, v.1.
- SAUER, Carl O. (1952). Agricultural origins and Dispersals. - New York, New York American Geographical Society (Ib, I e II)
- WILBANKS, Thomas (1972). Accessibility and technological change in northern India. Annals of the Association of American Geographers. 62(3), p. 427-436.
- WOLPERT, Julian (1965). Behavioral aspects of the decision to migrate. Papers, Regional Science Association, v.15.
- YEATES, M.H. (1968). An introduction to quantitative analysis in economic Geography, New York. Mac Graw-Hill.

ANEXO 1

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

(Sacos de 60 kg)

	1948/49	1949/50	1950/51	1951/52
Brasil Total	23.578.876	21.139.508	24.817.491	26.595.636
Demerara	1.305.192	524.802	549.198	400.003
Norte/NE	12.740.256	10.082.848	12.589.724	11.841.376
Centro Sul	10.838.620	11.056.660	12.227.767	14.754.260
Demerara	481.760	282.926	240.880	302.367
R. de Janeiro	3.938.430	3.828.934	3.850.595	4.577.477
Demerara	226.191	78.999	50.619	91.681

	1952/53	1953/54	1954/55	1955/56
Brasil Total	30.802.209	33.375.565	35.567.988	35.463.770
Demerara	2.979.443	3.431.183	4.422.353	4.117.301
Norte/NE	14.792.319	14.149.757	15.193.010	17.048.174
Centro Sul	16.009.890	19.225.808	20.374.978	18.415.596
Demerara	188.907	185.978	147.771	1.490.895
R. de Janeiro	4.520.897	5.197.642	4.669.092	4.271.164
Demerara	1.020.876	1.153.296	1.198.010	1.174.004

	1956/57	1957/58	1958/59	1959/60
Brasil Total	37.580.069	44.377.638	53.858.650	50.864.051
Demerara	1.852.657	10.600.110	11.256.940	7.664.771
Norte/NE	17.395.979	17.090.498	17.805.159	20.132.804
Centro Sul	20.184.090	27.287.140	36.053.491	30.731.247
Demerara	62.856	3.873.743	7.296.526	1.740.709
R. de Janeiro	4.781.231	6.114.436	6.605.409	6.154.844
Demerara	43.934	921.378	743.193	703.034

	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64
Brasil Total	54.349.757	56.433.565	51.079.365	51.645.200
Demerara	13.509.382	11.638.418	5.192.034	6.847.641
Norte/NE	19.966.732	21.489.583	16.773.002	19.069.522
Centro Sul	34.383.025	34.943.982	34.306.363	32.575.678
Demerara	6.367.279	4.990.051	4.425	1.258.279
R. de Janeiro	6.706.107	7.447.646	6.546.939	5.420.819
Demerara	860.252	517.665	4.425	--

	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68
Brasil Total	59.421.844	75.982.117	68.598.650	70.261.200
Demerara	9.326.798	20.034.984	16.088.603	22.528.084
Norte/NE	21.041.562	20.123.189	24.539.348	24.666.519
Centro Sul	38.380.282	55.858.928	44.059.302	45.594.681
Demerara	..	7.279.664	6.997.923	7.001.152
R. de Janeiro	7.144.602	7.974.012	7.319.255	8.198.183
Demerara	..	..	..	..

	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72
Brasil Total	68.530.443	72.215.665	85.327.684	89.773.653
Demerara	18.265.548	13.995.870	22.611.027	23.940.655
Norte/NE	23.279.697	26.760.923	28.968.502	30.818.611
Centro Sul	45.250.748	45.454.742	56.359.182	58.955.042
Demerara	5.468.270	1.270.700	5.021.126	7.756.030
R. de Janeiro	6.354.140	7.732.155	8.124.301	7.388.960
Demerara	..	..	..	..

	1972/73	1973/74	1974/75
Brasil Total	98.874.337	111.381.873	112.009.621
Demerara	30.592.877	34.601.112	33.715.241
Norte/NE	33.313.612	32.926.144	38.094.654
Centro Sul	65.560.725	78.455.729	73.914.967
Demerara	10.527.150	19.774.705	15.015.748
R. de Janeiro	9.334.778	10.177.718	8.541.028
Demerara	..	..	..

A N E X O 2

Coeficiente de Correlação - Point-Biserial

1 - Correlação entre Volume de Produção x Residência

1969

$n = 182$
 $n1 = 113$
 $n0 = 69$
 $X1 = 78$
 $X0 = 31$
 $Sx = 63.42$

$$r_{pb} = \frac{78-31}{63} \sqrt{\frac{113 \times 69}{182(181)}}$$

$$r_{pb} = 0.74 \cdot 0.48 = \underline{0.35}$$

1970

$n = 242$
 $n1 = 160$
 $n0 = 82$
 $X1 = 83$
 $X0 = 35$
 $SX = 73$

$$r_{pb} = \frac{83 - 35}{73} \sqrt{\frac{160 \times 82}{242 \times 241}}$$

$$r_{pb} = 0.65 \cdot 0.47 = \underline{0.30}$$

1971

$$\begin{aligned}
 n &= 305 \\
 n1 &= 184 \\
 n0 &= 121 \\
 X1 &= 109.02 \\
 X0 &= 50.07 \\
 SX &= 106.32
 \end{aligned}$$

$$r_{pb} = \frac{109.02 - 50.07}{106.32} \sqrt{\frac{184 \times 121}{305(304)}}$$

$$r_{pb} = 0.55 \cdot 0.49 = 0.2695$$

1972

$$\begin{aligned}
 n &= 433 \\
 n1 &= 236 \\
 n0 &= 197 \\
 X1 &= 118.42 \\
 X0 &= 53.68 \\
 SX &= 118.61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &118 \\
 &53,3
 \end{aligned}$$

$$r_{pb} = \frac{118.42 - 53.68}{118.61} \sqrt{\frac{236 \times 197}{433(432)}}$$

$$r_{pb} = 0.54 \cdot 0.49 = 0,2646$$

1973

$$\begin{aligned}
 n &= 523 \\
 n1 &= 259 \\
 n0 &= 264 \\
 X1 &= 113,98 \\
 X0 &= 50.69 \\
 SX &= 113.16
 \end{aligned}$$

$$r_{pb} = \frac{113.98 - 50.69}{113.16} \sqrt{\frac{259 \times 264}{523(522)}}$$

$$r_{pb} = 0,55 \cdot 0,5 = 0,275$$

1974

$$n = 671$$

$$n_1 = 316$$

$$n_0 = 355$$

$$\bar{X}_1 = 96$$

$$\bar{X}_0 = 45$$

$$S_x = 100$$

$$r_{pb} = \frac{96 - 45}{100} \sqrt{\frac{316 \times 355}{671 (670)}}$$

$$r_{pb} = 0.51 \times 0.49 = 0.24$$

2 - Correlação entre Volume de Produção e Tempo de Entrada na Cooperativa.

$$n = 612$$

$$n_1 = 371$$

$$n_0 = 241$$

$$\bar{X}_1 = 91,57$$

$$\bar{X}_0 = 33,76$$

$$S_x = 96,70$$

$$r_{pb} = \frac{91,57 - 33,76}{96,70} \sqrt{\frac{371 \cdot 241}{612 (611)}}$$

$$r_{pb} = 0,59 \cdot 0,48 = 0,2832$$

A N E X O 3

Distribuição de Poisson e Binomial Negativa
Para Distribuição anual dos Produtores de Leite

1969

- a) Número de quadrantes - 76
b) Número de pontos por quadrante - 88
c) Densidade de pontos por quadrante

$$m = \frac{88}{76} = 1.16$$

Classes (nº de produtores)	Frequência	Pontos	Total x	Variança $(X - \bar{X})^2$
0 - 1,5	42	0	0	$42(0-1,16)^2 = 56,51$
1,5 - 3	15	1	15	$15(1-1,16)^2 = 0,384$
3 - 4,5	3	2	6	$3(2-1,16)^2 = 2,116$
4,5 - 6	7	3	21	$7(3-1,16)^2 = 23,699$
6 - 7,5	3	4	12	$3(4-1,16)^2 = 24,196$
7,5 - 9	2	5	10	$2(5-1,16)^2 = 29,491$
+ de 9	4	6	24	$4(6-1,16)^2 = 93,702$
			88	$\Sigma=230,098$

Distribuição de Poisson

$$p(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!}$$

$$e^{-m} = 0,313$$

Nº de Produtores x	Probabilidade p(x)	Frequência de Poisson F = (76) p(x)	Frequências Observadas
0	0,313	23,78	42
1	0,363	27,58	15
2	0,211	16,04	3
3	0,081	6,16	7
4	0,024	1,8	3
5	0,005	0,38	2
6	0,001	0,07	4

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{18^2}{24} + \frac{13^2}{28} + \frac{13^2}{16} + \frac{1^2}{6} + \frac{7^2}{2} = 54,76$$

Para GL = 5

$\chi^2 = 54,76$

 H_0 rejeitada

Distribuição Binomial Negativa

$$S^2 = \frac{230,098}{75} = 3,07$$

$$\bar{X} = \frac{88}{76} = 1,16$$

$$P = \frac{\bar{X}}{S^2}$$

$$P = \frac{1,16}{3,07}$$

$$R = \frac{\bar{X} \cdot P}{1 - P} = \frac{1,16 \cdot 0,378}{1 - 0,378}$$

$$R = 0,704$$

R inferior a 1.

1970

- a) Número de quadrantes - 76
 b) Número de pontos por quadrante - 78
 c) Densidade de pontos por quadrante

$$m = \frac{78}{76} = 1,03$$

Classes (nº de produtores)	Frequência	Pontos	Total x	Variança $(X - \bar{X})^2$
0 - 2	43	0	0	$43(0-1,03)^2 = 45,62$
2 - 4	14	1	14	$14(1-1,03)^2 = 0,013$
4 - 6	4	2	8	$4(2-1,03)^2 = 3,76$
6 - 8	6	3	18	$6(3-1,03)^2 = 23,28$
8 - 10	4	4	16	$4(4-1,03)^2 = 35,28$
10 - 12	2	5	10	$2(5-1,03)^2 = 31,52$
+ de 12	2	6	12	$2(6-1,03)^2 = 49,40$
			78	$\Sigma = 188,873$

Distribuição de Poisson

$$p(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!}$$

$$e^{-m} = 0,357$$

Nº de Produtores x	Probabilidade P(x)	Frequência de Poisson F = 76 P(x)	Frequências Observadas
0	0,357	27,13	43
1	0,368	27,97	14
2	0,189	14,36	4
3	0,065	4,94	6
4	0,017	1,29)	4)
5	0,003	0,23)	2) 8
6	0,0006	0,04)	2)

$$\chi^2 = \Sigma \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(43 - 27)^2}{27} + \frac{(14 - 28)^2}{28} + \frac{(4 - 14,36)^2}{14,36} + \frac{(6 - 5)^2}{5} + \frac{(8 - 1,5)^2}{1,5} =$$

$$\chi^2 = 52,31$$

Para GL = 5

$$\chi^2 = 52,31$$

 H_0 rejeitada

Distribuição Binomial Negativa

$$S^2 = W \frac{188,873}{75} = 2,518$$

$$\bar{X} = \frac{78}{76} = 1,03$$

$$P = \frac{1,03}{2,518} = 0,409$$

$$R = \frac{1,03 \cdot 0,409}{1 - 0,409} = 0,712$$

R inferior a 1

1971

- a) Número de quadrantes - 76
 b) Número de pontos por quadrante - 96
 c) Densidade de pontos por quadrante

$$m = \frac{96}{76} = 1,26$$

Classes		Frequência	Pontos	Total x	Variança $(X - \bar{X})^2$
Nº de Produtores					
0	- 2,5	38	0	0	$38(0-1,26)^2 = 60,33$
2,5	- 5	15	1	15	$15(1-1,26)^2 = 1,014$
5	- 7,5	9	2	18	$9(2-1,26)^2 = 4,93$
7,5	- 10	5	3	15	$5(3-1,26)^2 = 15,14$
10	- 12,5	1	4	4	$1(4-1,26)^2 = 7,51$
12,5	- 15	4	5	20	$4(5-1,26)^2 = 55,95$
+ de	15	4	6	24	$4(6-1,26)^2 = 89,87$
				96	$\Sigma = 234,744$

Distribuição de Poisson

$$p(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!}$$

$$e^{-m} = 0,284$$

Nº de Produtores x	Probabilidade P(x)	Frequência de Poisson F = 76 P(x)	Frequências Observadas
0	0,284	21,58	38
1	0,358	27,21	15
2	0,226	17,17	9
3	0,095	7,22	5
4	0,030	2,28	1)
5	0,0075	0,57	4) 9
6	0,0016	0,12	4)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(38 - 21,58)^2}{21,58} + \frac{(15 - 27,21)^2}{27,21} + \frac{(9 - 17,17)^2}{17,17} + \frac{(5 - 7,22)^2}{7,22} + \frac{(9 - 2,97)^2}{2,97} =$$

$$\chi^2 = 34,26$$

$$GL = 5$$

$$\chi^2 = 34,26$$

H₀ rejeitada

Distribuição Binomial Negativa

$$S^2 = \frac{234,74}{75} = 3,13$$

$$\bar{X} = \frac{96}{76} = 1,26$$

$$p = \frac{1,26}{3,13} = 0,402$$

$$R = \frac{1,26 \cdot 0,402}{1 - 0,402} = 0,847$$

R inferior a 1

1972

- a) Número de quadrantes - 76
 b) Número de pontos por quadrante - 108
 c) Densidade de pontos por quadrante

$$m = \frac{108}{76} = 1,42$$

Classes Nº de Produtores	Frequência	Pontos	Total x^*	Variança $(X - \bar{X})^2$
0 - 3	35	0	0	$35(0-1,42)^2 = 70,57$
3 - 6	13	1	13	$13(1-1,42)^2 = 2,29$
6 - 9	11	2	22	$11(2-1,42)^2 = 3,70$
9 - 12	6	3	18	$6(3-1,42)^2 = 14,98$
12 - 15	4	4	16	$4(4-1,42)^2 = 26,62$
15 - 18	3	5	15	$3(5-1,42)^2 = 38,45$
+ de 18	4	6	24	$4(6-1,42)^2 = 83,91$
			108	$\Sigma = 240,52$

Distribuição de Poisson

$$p(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!}$$

$$e^{-m} = 0,242$$

Nº de Produtores x	Probabilidade P(x)	Frequência de Poisson F = 76 P(x)	Frequências Observadas
0	0,242	18,39	35
1	0,344	26,14	13
2	0,244	18,54	11
3	0,115	8,74	6
4	0,041	3,12)	4)
5	0,012	0,91)	3) 11
6	0,003	0,23)	4)

$$\chi^2 = \Sigma \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(35 - 18,39)^2}{18,39} + \frac{(13 - 26,14)^2}{26,14} + \frac{(11 - 18,54)^2}{18,54} + \frac{(6 - 8,74)^2}{8,74} + \frac{(11 - 4,26)^2}{4,26} =$$

$$\chi^2 = 36,01$$

$$GL = 5$$

$$\chi^2 = 36,01$$

 H_0 rejeitada

Distribuição Binomial Negativa

$$S^2 = \frac{240,52}{75} = 3,21$$

$$\bar{X} = \frac{108}{76} = 1,42$$

$$P = \frac{1,42}{3,21} = 0,44$$

$$R = \frac{1,42 \cdot 0,44}{1 - 0,44} = 1,11$$

$$P(x) = \frac{(R + X - 1)!}{X! (R-1)!} p^R (1-p)^X$$

	$P(x)$	Frequência Esperada	Freq. Observada
$P(0) = 0,44 \cdot 0,56^0 = 0,44$	0,44	33,44	35
$P(1) = 0,44 \cdot 0,56^1 = 0,25$	0,25	19	13
$P(2) = 0,44 \cdot 0,56^2 = 0,14$	0,14	10,6	11
$P(3) = 0,44 \cdot 0,56^3 = 0,08$	0,08	6,08	6
$P(4) = 0,44 \cdot 0,56^4 = 0,43$	0,43	3,27	4
$P(5) = 0,44 \cdot 0,56^5 = 0,24$	0,24	1,82	3
$P(6) = 0,44 \cdot 0,56^6 = 0,014$	0,014	1,06	4

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(35 - 33,44)^2}{33,44} + \frac{(13 - 19)^2}{19} + \frac{(11 - 10,6)^2}{10,6} + \frac{(6 - 6,08)^2}{6,08} + \frac{(11 - 6,15)^2}{6,15} =$$

$$\chi^2 = 5,79$$

$$GL = 2$$

$$\chi^2 = 5,79$$

H_0 aceita ao nível de
0,05

1973

- a) Número de quadrantes - 76
 b) Número de pontos por quadrante - 86
 c) Densidade de pontos por quadrante

$$m = \frac{86}{76} = 1,13$$

Classes Nº de Produtores	Frequência	Pontos	Total x	Variança $(X - \bar{X})^2$
0 - 4,5	38	0	0	$38(0-1,13)^2 = 48,52$
4,5 - 9	17	1	17	$17(1-1,13)^2 = 0,29$
9 - 13,5	6	2	12	$6(2-1,13)^2 = 4,54$
13,5 - 18	8	3	24	$8(3-1,13)^2 = 27,97$
18 - 22,5	3	4	12	$3(4-1,13)^2 = 24,71$
22,5 - 27	3	5	15	$3(5-1,13)^2 = 44,93$
+ de 27	1	6	6	$1(6-1,13)^2 = 23,72$
			86	$\Sigma = 174,68$

Distribuição de Poisson

$$P(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!}$$

$$e^{-m} = 0,323$$

Nº de Produtores x	Probabilidade P(x)	Frequência de Poisson F = (76) P(x)	Frequências Observadas
0	0,323	24,55	38
1	0,365	27,74	17
2	0,207	15,73	6
3	0,077	5,85	8
4	0,022	1,67)	3)
5	0,0049	0,37)	3)
6	0,0009	0,07)	1)

$$\chi^2 = \Sigma \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(38 - 24,55)^2}{24,55} + \frac{(17 - 27,74)^2}{27,74} + \frac{(6 - 15,73)^2}{15,73} + \frac{(8 - 5,85)^2}{5,85} +$$

$$\frac{(7 - 2,11)^2}{2,11} = \chi^2 = 29,81$$

$$GL = 5$$

$$\chi^2 = 29,81$$

 H_0 rejeitada

Distribuição Binomial Negativa

$$S^2 = \frac{174,68}{75} = 2,329$$

$$\bar{X} = \frac{86}{76} = 1,13$$

$$p = \frac{1,13}{2,33} = 0,485$$

$$R = \frac{1,13 \cdot 0,485}{1 - 0,485} = 1,06$$

$$P(x) = \frac{(R + x - 1)!}{x! (R - 1)!} p^R (1 - p)^x$$

	$P(x)$	Freq. Esperada	Freq. Observada
$P(0) = 0,485 \cdot 0,515^0$	$= 0,485$	36,86	38
$P(1) = 0,485 \cdot 0,515^1$	$= 0,250$	19	17
$P(2) = 0,485 \cdot 0,515^2$	$= 0,129$	9,8	6
$P(3) = 0,485 \cdot 0,515^3$	$= 0,066$	5,01	8
$P(4) = 0,485 \cdot 0,515^4$	$= 0,034$	2,58)	3)
$P(5) = 0,485 \cdot 0,515^5$	$= 0,017$	1,29)	3) 7
$P(5) = 0,485 \cdot 0,515^6$	$= 0,009$	0,68)	1)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(38 - 36,86)^2}{36,86} + \frac{(17 - 19)^2}{19} + \frac{(6 - 9,8)^2}{9,8} + \frac{(8 - 5)^2}{5} + \frac{(7 - 4,55)^2}{4,55} =$$

$$\chi^2 = 4,83$$

$$\chi^2 = 4,83$$

$$GL = 2$$

H_0 aceita ao nível de
0,05

1974

- a) Número de quadrantes - 76
 b) Número de pontos por quadrante - 101
 c) Densidade de pontos por quadrante

$$m = \frac{101}{76} = 1,33$$

Classes Nº de Produtores	Frequência	Pontos	Total x	Variância (X - X̄)²
0 - 5	37	0	0	37(0-1,33)² = 65,45
5 - 10	15	1	15	15(1-1,33)² = 1,63
10 - 15	7	2	14	7(2-1,33)² = 3,14
15 - 20	6	3	18	6(3-1,33)² = 16,73
20 - 25	5	4	20	5(4-1,33)² = 35,64
25 - 30	2	5	10	2(5-1,33)² = 26,94
+ de 30	4	6	24	4(6-1,33)² = 87,23
			101	Σ = 236,76

Distribuição de Poisson

$$P(x) = \frac{e^{-m} m^x}{x!}$$

$$e^{-m} = 0,264$$

Nº de Produtores x	Probabilidade P(x)	Frequência de Poisson F = (76) P(x)	Frequências Observadas
0	0,264	20,06	37
1	0,351	26,67	15
2	0,233	17,71	7
3	0,103	7,83	6
4	0,034	2,58)	5)
5	0,009	0,68)	2)
6	0,002	0,15)	4)
		3,41	11

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(37 - 20)^2}{20} + \frac{(15 - 26,67)^2}{26,67} + \frac{(7 - 17,71)^2}{17,71} + \frac{(6 - 7,83)^2}{7,83} + \frac{(11 - 3,41)^2}{3,41} =$$

$$\chi^2 = 43,35$$

$$GL = 5$$

$$\chi^2 = 43,35$$

H₀ rejeitada

Distribuição Binomial Negativa

$$S^2 = \frac{236,76}{75} = 3,16$$

$$\bar{X} = \frac{101}{76} = 1,33$$

$$P = \frac{1,33}{3,16} = 0,421$$

$$R = \frac{1,33 \cdot 0,421}{1 - 0,421} = 0,967 \quad \bar{x} = 1$$

$$P(x) = \frac{(R + x - 1)!}{x! (R-1)!} p^R (1-p)^x$$

	$P(x)$	Freq. Esperada	Freq. Observada
$P(0) = 0,421 \cdot 0,579^0$	$= 0,421$	31,99	37
$P(1) = 0,421 \cdot 0,579^1$	$= 0,244$	18,54	15
$P(2) = 0,421 \cdot 0,579^2$	$= 0,141$	10,72	7
$P(3) = 0,421 \cdot 0,579^3$	$= 0,082$	6,23	6
$P(4) = 0,421 \cdot 0,579^4$	$= 0,047$	3,57)	5)
$P(5) = 0,421 \cdot 0,579^5$	$= 0,027$	2,05)	2)
$P(6) = 0,421 \cdot 0,579^6$	$= 0,016$	1,21)	4)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(37 - 32)^2}{32} + \frac{(15 - 18,5)^2}{18,5} + \frac{(7 - 10,7)^2}{10,7} + \frac{(6 - 6,23)^2}{6,23} + \frac{(11 - 7)^2}{7} =$$

$$\chi^2 = 5,008$$

$$GL = 2$$

$$\chi^2 = 5,008$$

H_0 aceita ao nível de 0,05

LINHAS DE LEITE QUE SERVEM À COOPERLEITE1. Sertão de São João da Barraa) Linha de Travessão de Barra.

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	17	11	4	2	6	11	848
1970	23	16	4	3	10	13	1271
1971	27	17	6	4	11	16	2057
1972	41	28	9	4	15	26	3277
1973	57	41	12	4	19	38	3679
1974	86	65	17	4	29	57	5596

b) Linha de Deserto Feliz

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	21	11	9	1	10	11	890
1970	26	14	11	1	12	14	1238
1971	34	17	15	2	19	15	2522
1972	40	19	18	3	20	20	3159
1973	43	24	19	3	23	23	3348
1974	61	38	20	3	25	36	3468

c) Linha de Santa Luzia

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	9	4	4	1	8	1	462
1970	12	6	5	1	11	1	1149
1971	16	9	6	1	13	3	1872
1972	26	17	8	1	15	11	2545
1973	29	18	10	1	17	12	2553
1974	32	21	10	1	17	15	2928

d) Linha de Campo Novo

ANO	Nº total de Produtores	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros
		0-50	50-150	+ 150			
1969	8	4	4	-	4	4	420
1970	21	11	6	1	17	4	1270
1971	29	18	10	1	21	8	2105
1972	34	21	12	1	23	11	2489
1973	36	23	12	1	23	12	2623
1974	38	25	12	1	25	13	2592

2. Baixada a Leste de Camposa) Linha da Lagoa Feia

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	34	22	9	3	24	10	1940
1970	41	28	9	4	33	8	2220
1971	45	27	12	6	29	12	3615
1972	59	39	14	6	43	16	6365
1973	77	52	19	6	50	27	6463
1974	102	71	22	7	54	48	7915

b) Linha do Farol de São Tomé

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	9	6	3	-	7	2	482
1970	10	7	3	-	8	2	712
1971	11	7	3	1	8	3	1190
1972	16	12	3	1	12	4	1647
1973	21	17	3	1	12	9	1936
1974	23	19	3	1	14	9	1734

c) Linha de Campo da Praia

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	9	1	5	3	8	1	1427
1970	11	4	4	3	10	1	1504
1971	15	5	6	4	11	4	2819
1972	22	9	9	4	13	9	3894
1973	28	13	11	9	14	14	4498
1974	38	23	11	4	14	24	4021

3. Zona Cristalina de Noroestea) Linha de Cardoso Moreira

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	15	8	5	2	9	6	838
1970	23	12	9	2	11	12	1488
1971	33	19	11	3	12	21	2585
1972	49	31	14	4	15	34	3942
1973	63	42	16	5	22	41	4063
1974	74	52	17	5	21	53	3758

b) Linha da Mata da Cruz

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	11	11	-	-	3	8	251
1970	14	14	-	-	4	10	476
1971	19	19	-	-	4	15	1100
1972	29	27	2	-	4	25	1752
1973	33	29	4	-	6	27	1832
1974	41	37	4	-	8	33	2186

c) Linha de São Joaquim

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	12	9	3	-	8	4	436
1970	14	8	6	-	8	6	641
1971	20	12	6	2	10	10	1083
1972	24	13	9	2	13	11	1411
1973	31	17	10	4	15	16	1690
1974	34	20	10	4	15	19	1438

4. Baixada e Encosta a Oeste de Camposa) Linha das Dores de Macabū

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+150			
1969	16	7	8	1	14	2	1024
1970	18	8	9	1	13	5	1346
1971	21	9	10	2	14	7	1850
1972	29	14	11	4	17	12	2385
1973	34	19	11	4	18	16	2583
1974	38	22	11	5	19	19	3303

b) Linha de Macaē

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	3	2	1	-	3	-	122
1970	6	4	1	1	6	-	448
1971	13	9	2	2	9	4	912
1972	22	14	5	3	15	7	1804
1973	29	21	5	3	18	11	2208
1974	41	32	6	3	18	23	2131

c) Linha de Ernesto Machado

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	4	2	2	-	4	-	243
1970	4	2	2	-	4	-	264
1971	7	4	2	1	7	-	539
1972	14	7	5	2	14	-	983
1973	16	9	4	3	16	-	1282
1974	20	12	5	3	18	2	1627

d) Linha de Lagoa do Meio

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	6	3	2	1	6	-	469
1970	7	4	2	1	6	1	641
1971	7	4	2	1	6	1	1073
1972	8	5	2	1	7	1	1210
1973	8	5	2	1	7	1	980
1974	9	6	2	1	8	1	886

e) Linha de Imbê

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	1	1	-	-	1	-	8
1970	2	2	-	-	2	-	49
1971	5	4	-	1	4	1	152
1972	9	7	1	1	6	3	659
1973	11	8	1	2	7	4	1149
1974	15	11	2	2	9	6	1052

f) Linha de Rio Preto

ANO	Nº total de Produtores.	Prod. litros/dia			Residente cidade.	Prod. Campo	Média de Produção diárias/litros.
		0-50	50-150	+ 150			
1969	2	1	1	-	2	-	133
1970	2	1	1	-	2	-	83
1971	3	2	1	-	3	-	158
1972	4	3	1	-	3	1	261
1973	6	5	1	-	5	1	345
1974	6	5	1	-	5	1	184

ANEXO 5TABELA DE NÚMEROS ALEATÓRIOS
DE 1 A 359

039	104	354	127	253	100
175	128	288	192	088	341
326	217	080	335	342	140
241	246	070	256	281	194
305	164	349	068	333	028
037	226	081	214	278	171
329	322	235	327	061	296
193	286	046	205	072	036
112	225	170	343	210	262
317	209	240	153	027	135
309	002	304	082	122	111
228	121	315	093	151	291
110	010	248	204	178	058
208	338	188	078	168	252
156	131	169	086	359	211
251	154	087	162	064	355
045	152	224	311	207	162
143	219	003	044	105	004
054	287	215	295	136	310
075	161	055	107	299	051
344	148	009	243	202	177
091	043	020	123	236	084
083	060	269	119	292	042
283	159	034	035	117	263
195	130	113	138	314	098
218	023	274	052	340	006

337	185	066	013	090	279
076	134	026	303	180	223
108	321	097	284	198	270
306	029	267	014	242	030
272	254	137	239	165	285
069	264	245	096	155	016
172	206	018	313	022	282
358	047	114	268	325	289
145	095	141	221	232	
071	265	166	094	257	
008	079	118	157	048	
275	001	331	301	351	
103	332	293	237	222	
011	007	005	102	017	
129	200	328	062	353	
150	099	308	345	025	
183	199	038	231	320	
261	050	191	294	163	
053	132	234	019	187	
352	312	230	146	324	
244	346	041	056	213	
024	255	120	174	057	
290	074	015	334	250	
229	249	101	350	109	
260	106	247	073	67	
012	033	300	144	356	
160	277	031	173	238	
181	189	323	142	307	
212	220	336	133	125	

116	197	167	040	59
233	032	348	021	149
273	196	347	126	203
266	190	276	357	065
259	258	184	077	124
063	271	049	092	227
319	216	316	280	089
115	339	085	330	201
176	302	318	139	298
297	186	147	158	179

ANEXO 6Coeficiente de Correlação de Ordem de
Spearman

Quadrícula	Observado	Esperado	di	di ²
13	1,5	4	-2,5	6,25
68	1,5	9	-7,5	56,25
59	3	15	-12	144
9	4	12	-8	64
23	5,5	1	4,5	20,25
21	5,5	8	-2,5	6,25
	7	2	5	25
11	8	6	2	4
18	9	18	9	81
34	10,5	7	2,5	6,25
42	10,5	17	-6,5	42,25
56	12	5	7	49
16	13	25	-12	144
20	15,5	10	5,5	30,25
19	15,5	3	12,5	156,25
55	15,5	16	0,5	0,25
17	15,5	37	-21,5	462,25
48	18	11	7	49
60	19	19	0	0
49	20	26	6	36
53	21,5	13	8,5	72,25
25	21,5	45	-23,5	552,25
27	23,5	29	-5,5	30,25
63	23,5	21	2,5	6,25
26	25	49	-24	576

Quadrícula	Observado	Esperado	d_i	d_i^2
75	28	33	5	25
24	28	38	-10	100
46	28	31	-3	9
51	28	42	-14	196
41	32	32	0	0
39	32	56	-24	576
30	32	40	-8	64
47	34,5	41	-6,5	42,25
76	34,5	47	-12,5	156,25
64	37,5	43	-8,5	72,25
37	37,5	24	-13,5	182,25
33	37,5	55	-17,5	306,25
14	37,5	35	2,5	6,25
8	40,5	14	26,5	702,25
69	40,5	22	18,5	342,25
58	45	36	9	81
57	45	30	15	225
50	45	23	22	484
32	45	50	-5	25
29	45	39	6	36
10	45	27	18	324
4	45	52	7	49
45	50,5	51	-0,5	0,25
31	50,5	54	-3,5	12,25
3	54,5	28	26,5	702,25
40	54,5	20	24,5	600,25
54	54,5	34	20,5	420,25

$$N = 52$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 8359}{140608 - 52}$$

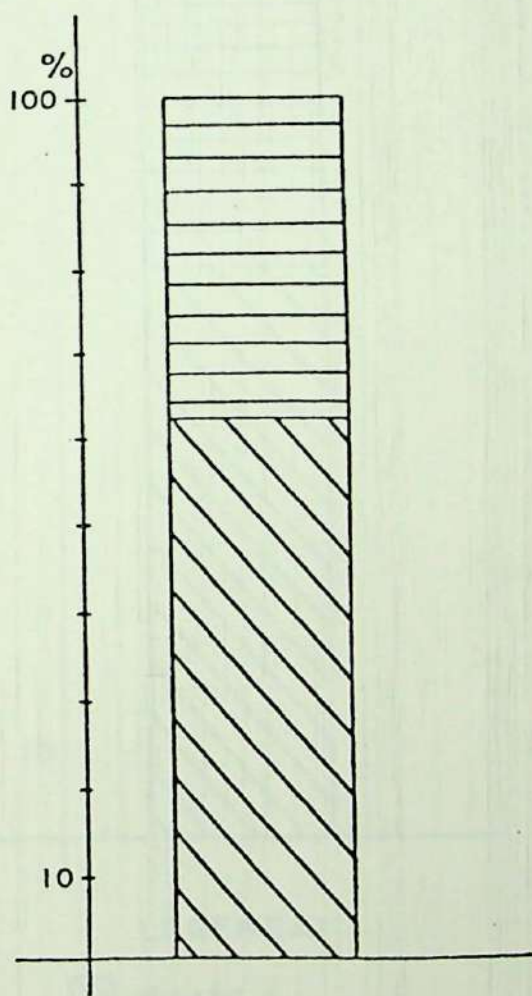
$$r_s = 1 - 0,357 = 0,643$$

ANEXO 7

RESIDENCIAS E CATEGORIA DOS PRODUTORES

A - 1969

RESIDÊNCIA DO PRODUTOR DE LEITE.

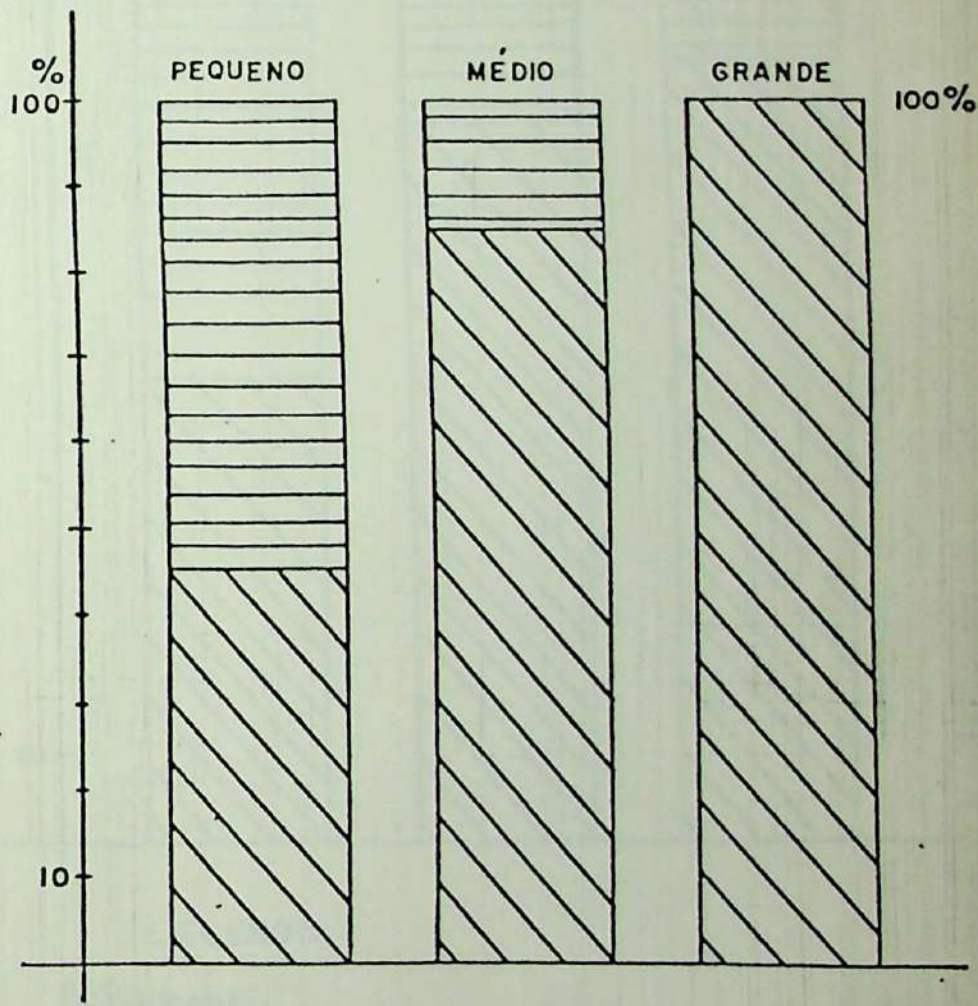


LEGENDA:

-CIDADE

-CAMPO

RESIDÊNCIA X CATEGORIA DO PRODUTOR.



LEGENDA:

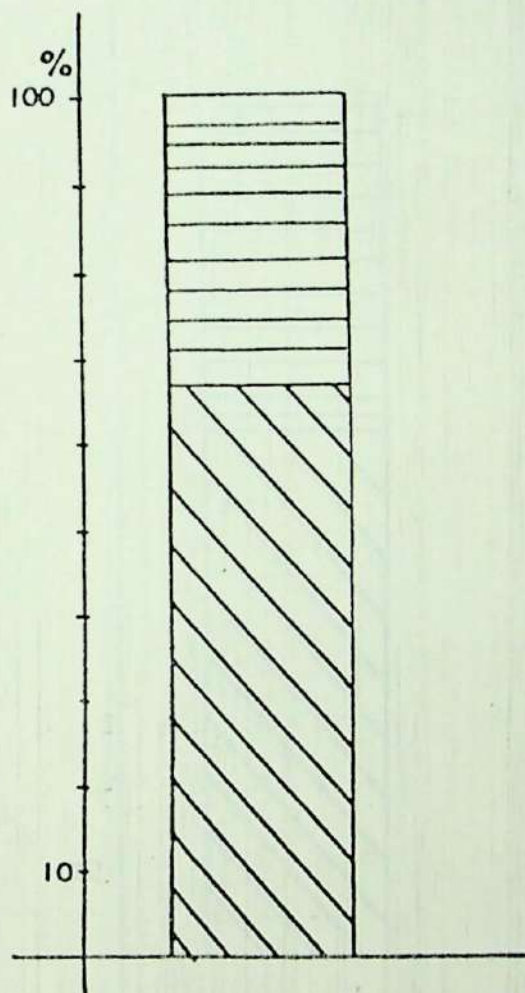
-CIDADE

-CAMPO



B - 1970

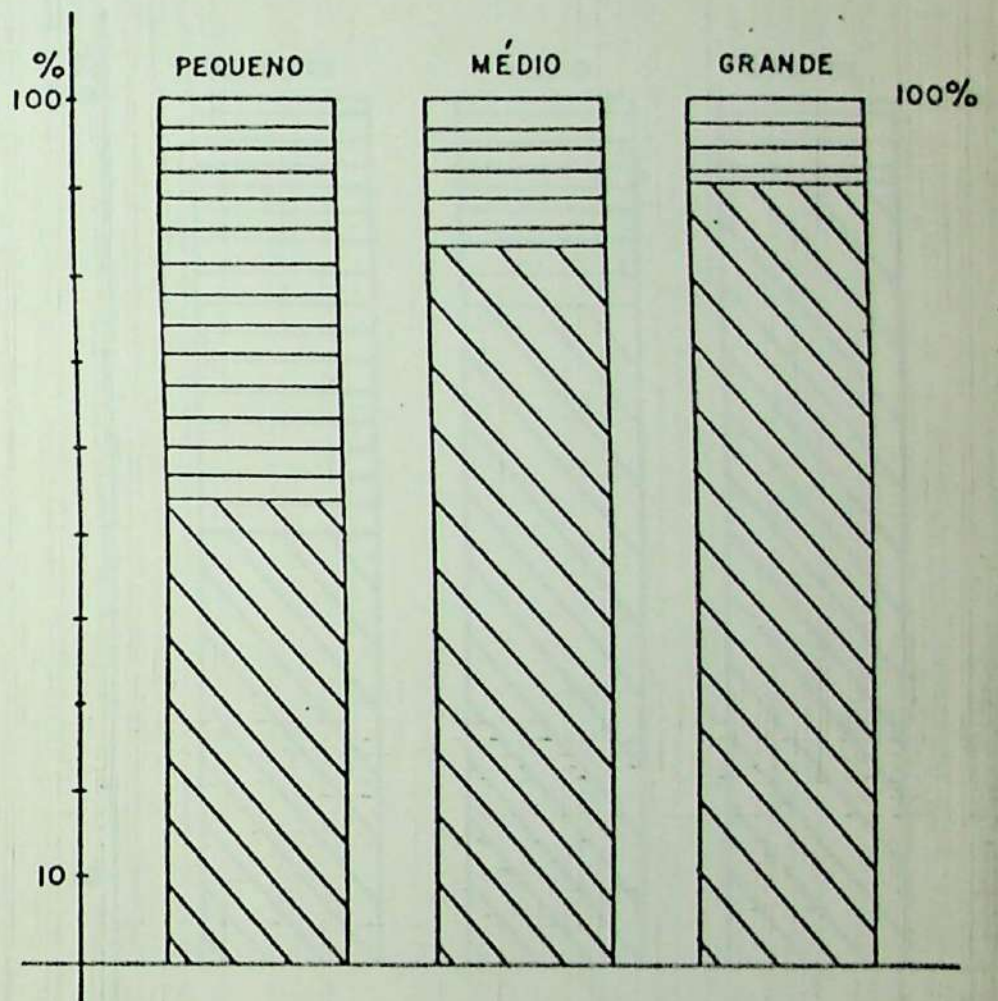
RESIDÊNCIA DO
PRODUTOR DE LEITE.

RESIDÊNCIA X CATEGORIA DO
PRODUTOR.





LEGENDA:

-  -CIDADE
-  -CAMPO

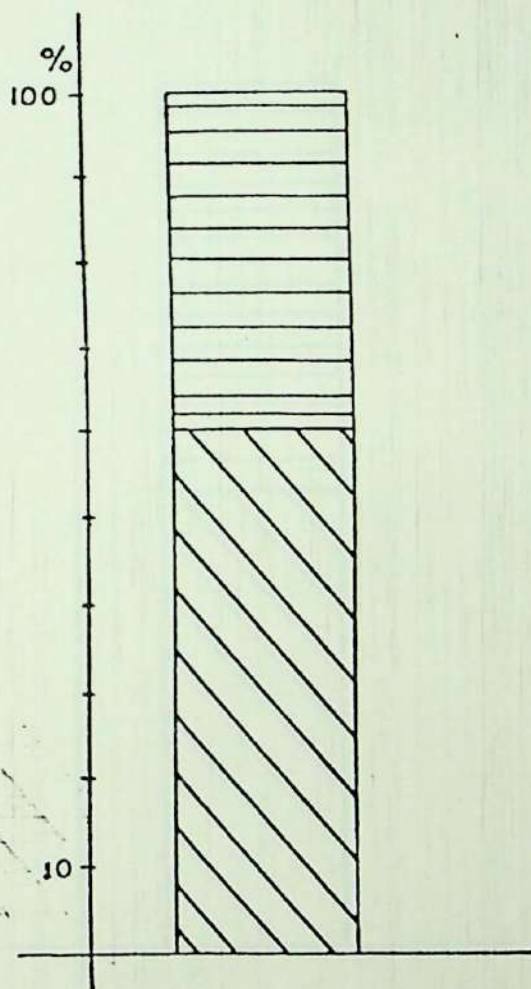


LEGENDA:



-  -CIDADE
-  -CAMPO

c- 1971

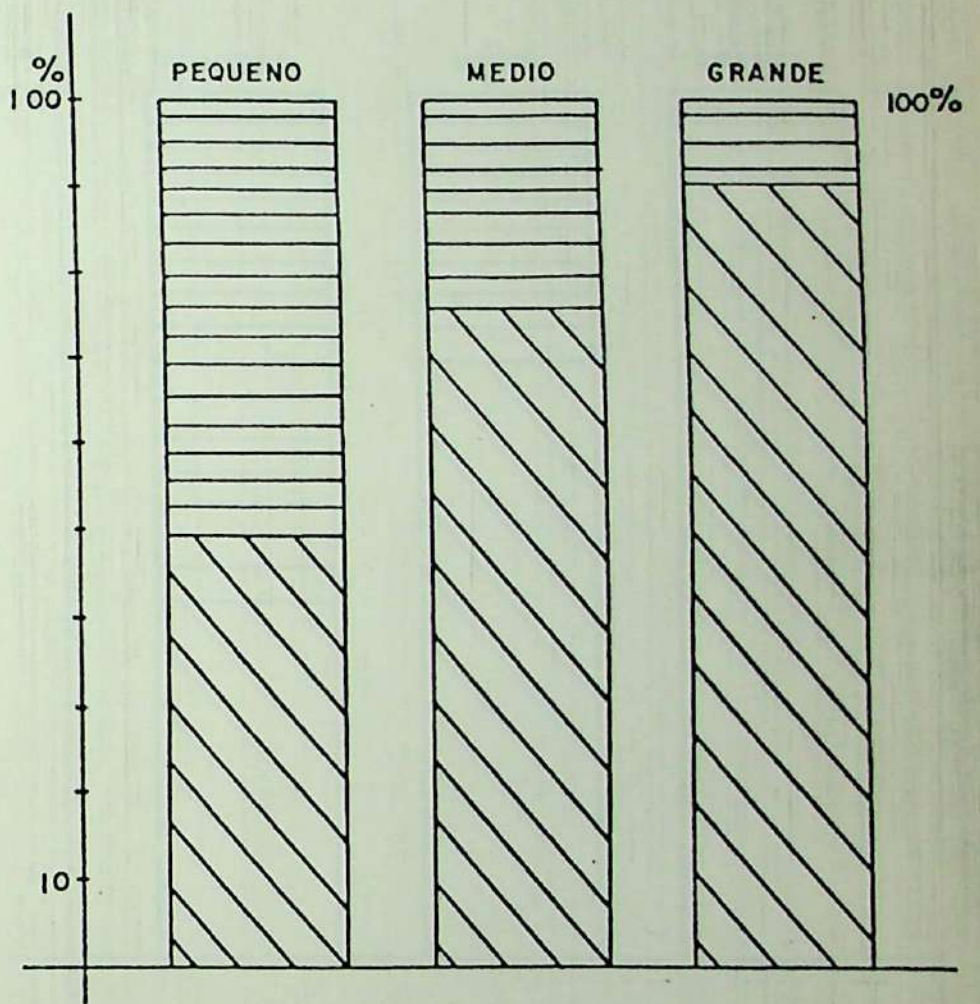
RESIDÊNCIA DO PRODUTOR DE LEITE.





LEGENDA:

-  - CIDADE
-  - CAMPO

RESIDÊNCIA X CATEGORIA DO PRODUTOR.



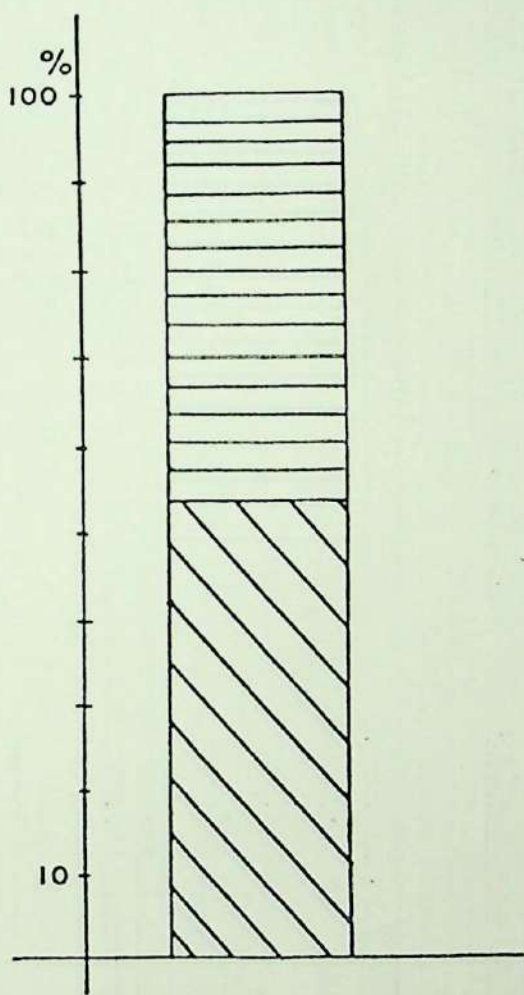
LEGENDA:

-  - CIDADE
-  - CAMPO


D- 1972


RESIDÊNCIA DO
PRODUTOR DE LEITE.

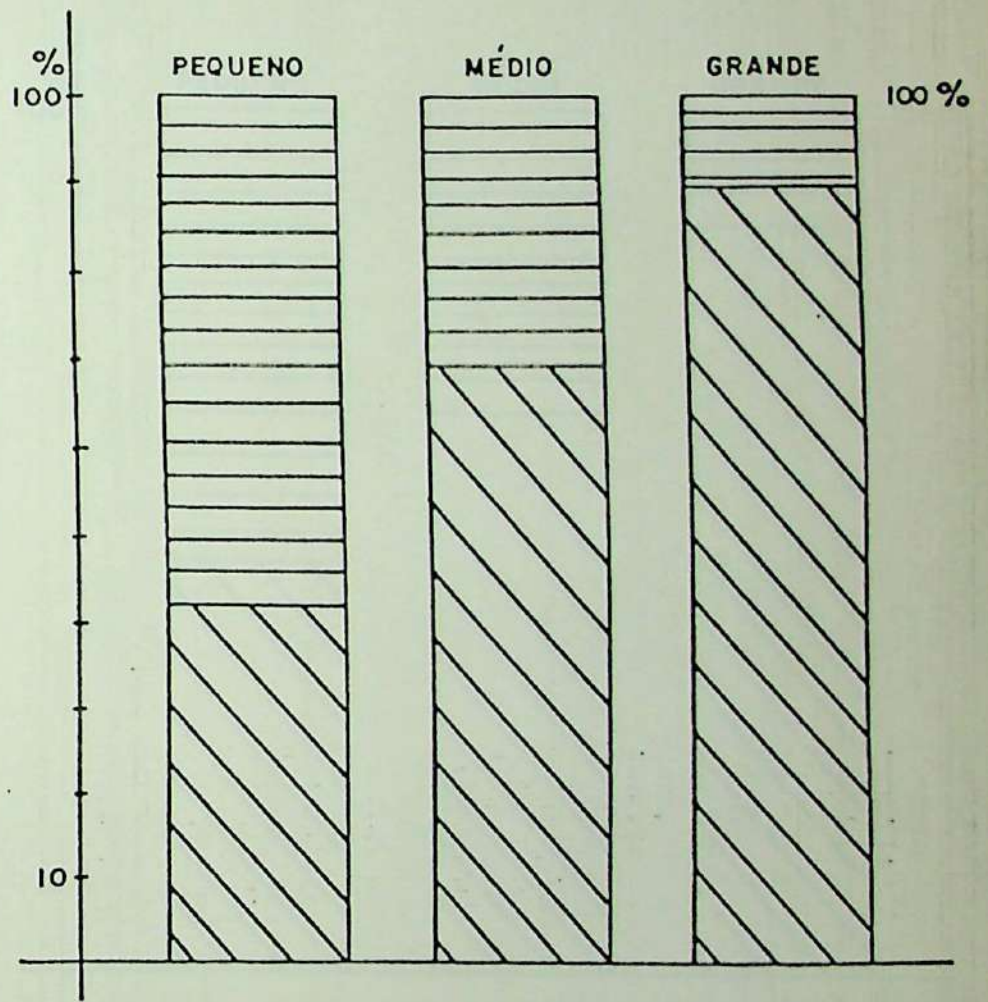
RESIDÊNCIA X CATEGORIA DO
PRODUTOR.




LEGENDA:


 -CIDADE

 -CAMPO



LEGENDA:

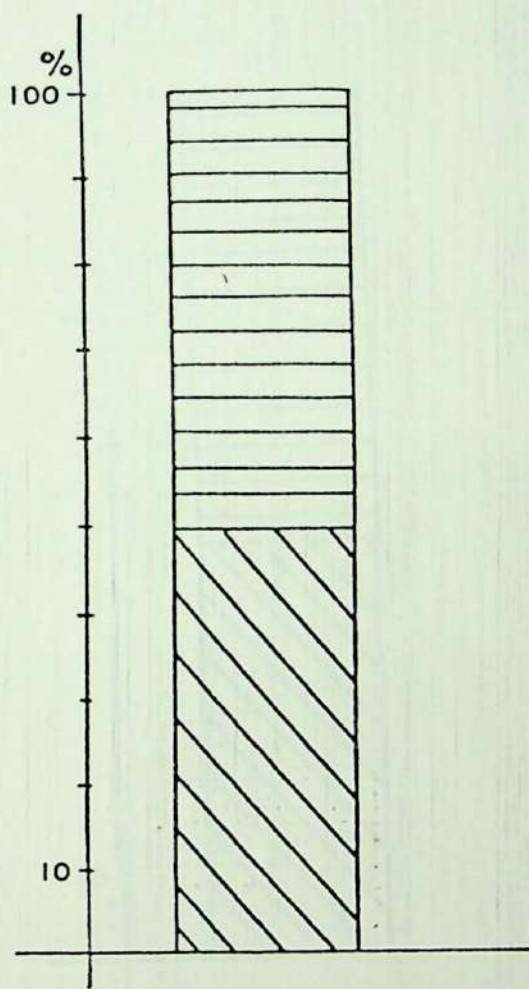
 -CIDADE

 -CAMPO

E- 1973

RESIDÊNCIA DO PRODUTOR DE LEITE.

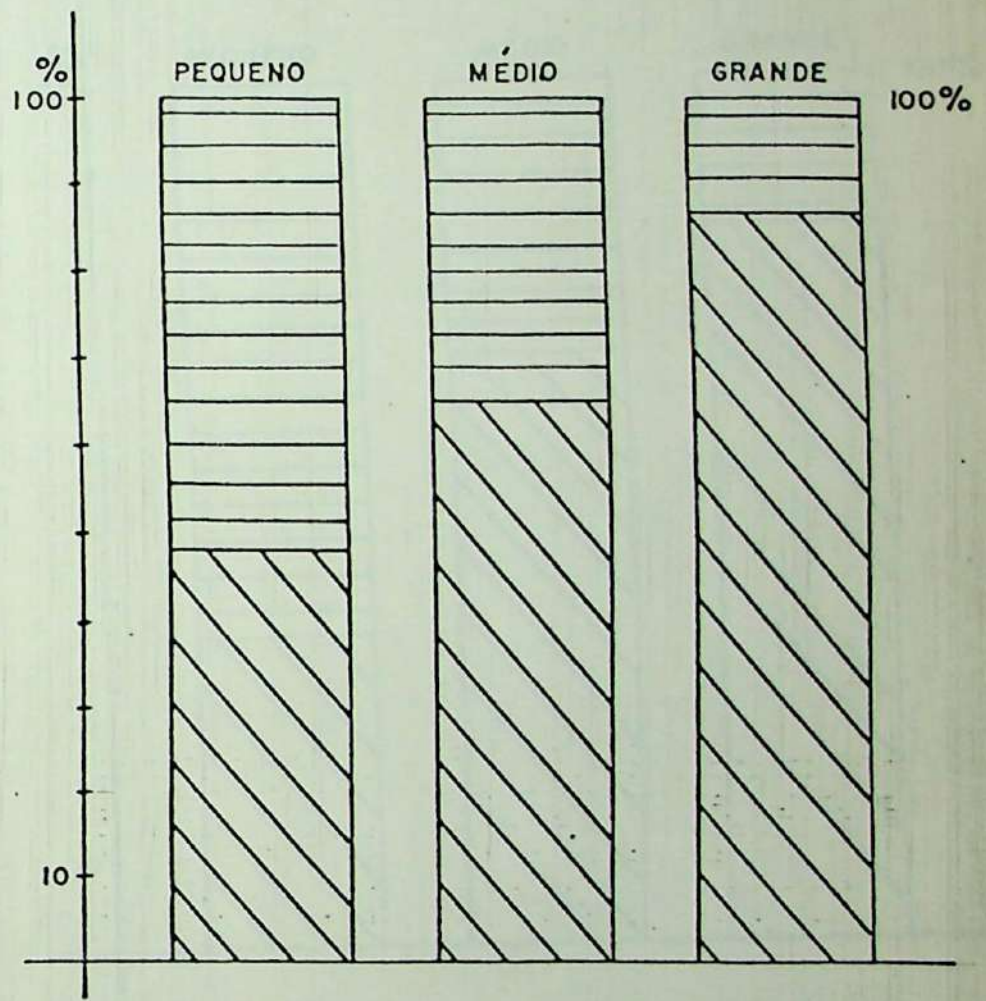
RESIDÊNCIA X CATEGORIA DO PRODUTOR.



LEGENDA:

-CIDADE

-CAMPO



LEGENDA:

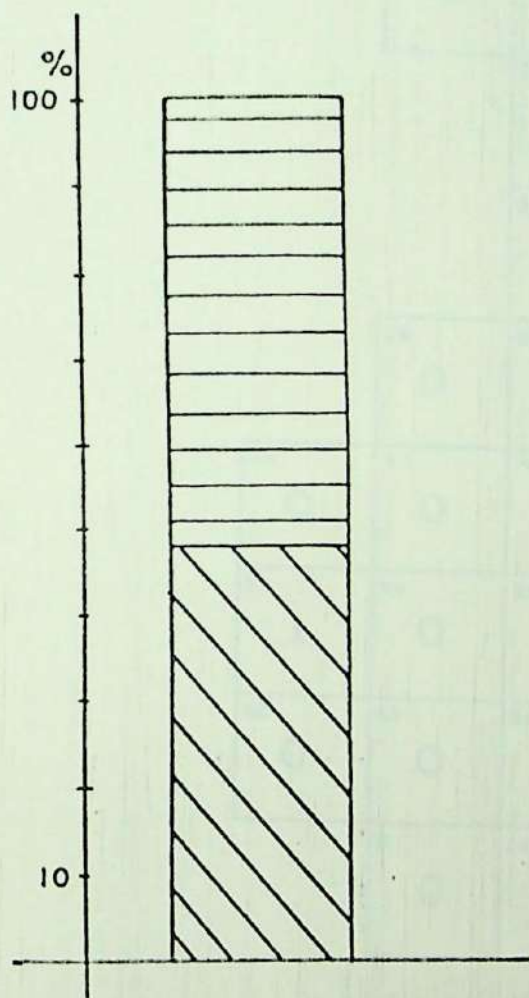
-CIDADE

-CAMPO


F - 1974


RESIDÊNCIA DO
PRODUTOR DE LEITE.

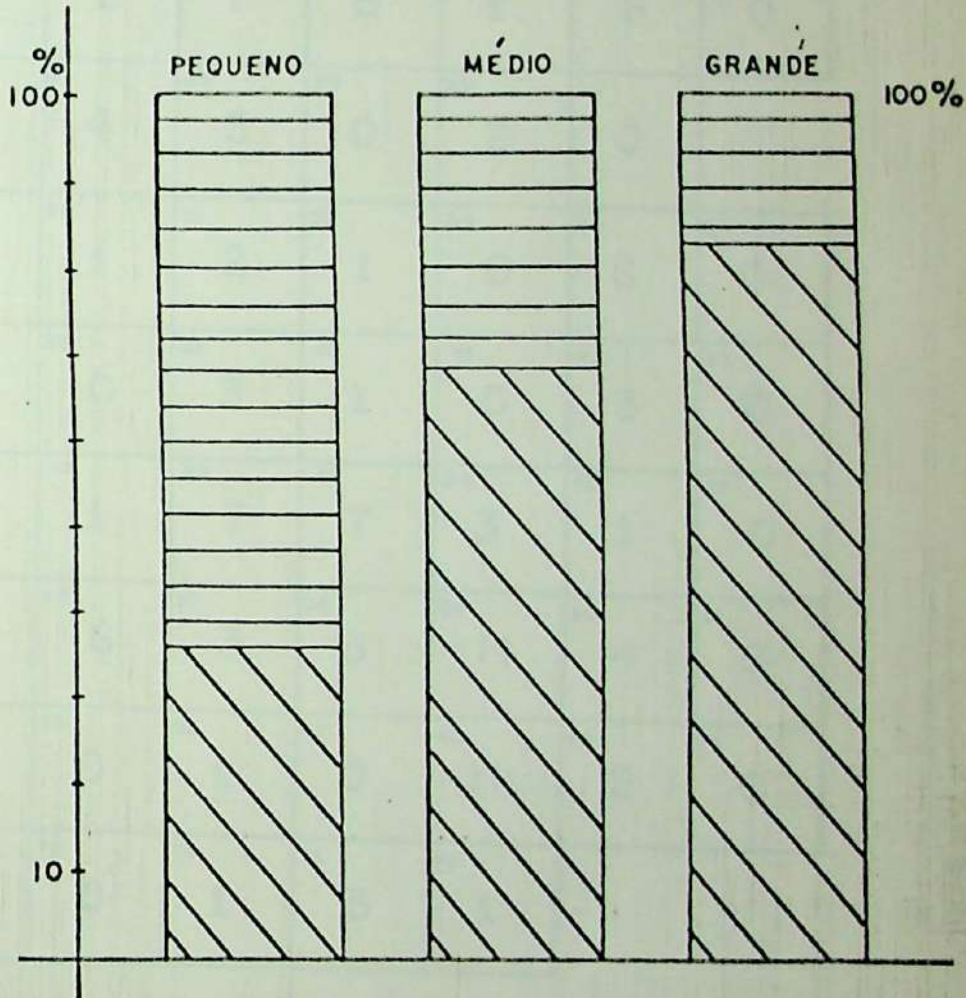
RESIDÊNCIA X CATEGORIA DO
PRODUTOR.




LEGENDA:


 - CIDADE

 - CAMPO



LEGENDA:

 - CIDADE

 - CAMPO

A - NÚMERO DE PRODUTORES DE LEITE EM 1969.

			1	2	3	4	5	6
			0	0	1	3	3	0
7	8	9	10	11	12	13	14	
0	1	10	0	8	6	10	0	
15	16	17	18	19	20	21	22	
0	4	2	7	8	1	6	0	
	23	24	25	26	27	28		
	2	4	5	0	2	0		
	29	30	31	32	33	34	35	
	0	1	2	1	0	6	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	2	0	3	1	5	3	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	0	6	1	7	7	3	1	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
1	0	2	6	3	3	11	4	0
62	63	64	65	66	67	68	69	70
0	0	0	0	1	0	11	2	0
	71	72	73	74	75	76		
	0	0	0	1	3	1		

B - NÚMERO DE PRODUTORES DE LEITE EM 1970.

			1	2	3	4	5	6	
			0	0	1	4	3	0	
7	8	9	10	11	12	13	14		
0	1	11	2	10	8	13	0		
15	16	17	18	19	20	21	22		
0	7	2	9	8	4	9	0		
	23	24	25	26	27	28			
	7	4	5	0	3	0			
	29	30	31	32	33	34	35		
	0	1	2	1	3	15	0		
36	37	38	39	40	41	42	43		
0	2	0	3	1	6	4	0		
44	45	46	47	48	49	50	51	52	
0	0	7	2	9	7	3	1	0	
53	54	55	56	57	58	59	60	61	
1	0	3	6	3	3	12	5	0	
62	63	64	65	66	67	68	69	70	
0	0	1	0	1	0	15	2	0	
71	72	73	74	75	76				
0	0	0	1	4	3				

c - NÚMERO DE PRODUTORES DE LEITE EM 1971.

			1	2	3	4	5	6
			0	0	1	4	4	0
7	8	9	10	11	12	13	14	
0	3	14	2	16	9	16	0	
15	16	17	18	19	20	21	22	
0	7	3	13	11	5	9	0	
	23	24	25	26	27	28		
	14	6	7	0	7	0		
	29	30	31	32	33	34	35	
	0	2	2	2	6	16	0	
	36	37	38	39	40	41	42	43
	0	3	0	5	1	8	6	0
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	0	7	2	9	7	3	1	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
5	0	5	9	3	4	13	6	0
62	63	64	65	66	67	68	69	70
0	5	1	0	1	0	17	2	0
	71	72	73	74	75	76		
	0	0	0	1	4	3		

D - NÚMERO DE PRODUTORES DE LEITE EM 1972.

			1	2	3	4	5	6
			0	0	1	4	8	0
7	8	9	10	11	12	13	14	
0	5	22	2	16	11	23	0	
15	16	17	18	19	20	21	22	
0	10	6	15	14	12	14	0	
	23	24	25	26	27	28		
	21	9	9	2	10	0		
	29	30	31	32	33	34	35	
	2	6	2	2	6	18	0	
36	37	38	39	40	41	42	43	
0	4	0	6	1	8	12	0	
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	1	8	3	12	8	4	2	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
7	1	8	13	4	4	17	8	0
62	63	64	65	66	67	68	69	70
0	7	4	0	1	0	21	4	0
	71	72	73	74	75	76		
	0	0	0	2	7	4		

F. - NÚMERO DE PRODUTORES DE LEITE EM 1974.

			1	2	3	4	5	6
			0	0	1	4	9	0
7	8	9	10	11	12	13	14	
0	5	32	4	23	24	37	6	
15	16	17	18	19	20	21	22	
0	17	16	22	16	16	29	0	
	23	24	25	26	27	28		
	29	9	12	10	11	0		
	29	30	31	32	33	34	35	
	4	8	2	4	6	21	0	
	36	37	38	39	40	41	42	43
	0	6	0	8	1	8	21	0
44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	2	9	7	15	13	4	9	0
53	54	55	56	57	58	59	60	61
12	1	16	19	4	4	34	14	0
62	63	64	65	66	67	68	69	70
0	11	6	0	2	0	37	5	0
	71	72	73	74	75	76		
	0	0	1	2	9	7		