

### 3 - METODOLOGIA

#### 3.1 - Eficiência Produtiva das Empresas Leiteiras

A produtividade da atividade leiteira, geralmente medida pela produção de leite por vaca em lactação e por unidade de área, está na dependência do cumprimento, por parte dos produtores, de práticas recomendadas no manejo do rebanho leiteiro (<sup>13</sup>), particularmente daquelas que se referem ao grau de sangue ou especialização do rebanho para a produção de leite, à qualidade e quantidade de alimentos necessários à manutenção e produção do rebanho, à sanidade do rebanho e à taxa de natalidade. Por outro lado, a utilização dos pastos e os índices relativos à composição do rebanho constituem variáveis organizacionais da empresa que deverão ser observadas atentamente na atividade pecuária.

Face ao objetivo proposto, de evidenciar o perfil tecnológico e organizacional das empresas leiteiras segundo o nível de eficiência na atividade, faz-se necessário, como ponto de partida, definir o conceito de eficiência. Em segundo lugar, cabe definir as variáveis a serem consideradas na análise comparativa entre as empresas com níveis de eficiência semelhantes.

##### 3.1.1 - Conceitos teóricos

A comparação entre os produtores será realizada utilizando-se o

---

(<sup>13</sup>) Morrison (1966), Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira (1973) e Roston (1975 a).

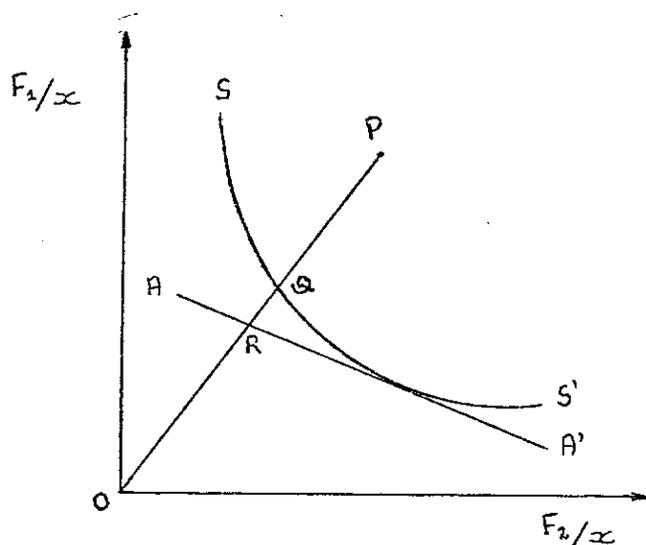
conceito de eficiência produtiva, baseado no modelo de M.J.Farrel <sup>(14)</sup>.

O método consiste em quantificar medidas de eficiências relativas de firmas de uma mesma indústria, em relação a um padrão observado de máxima eficiência produtiva, constituído de algumas firmas do universo considerado.

A Figura 3.1, que ilustra o caso de dois insumos na produção de um único produto, numa função de produção com retornos constantes de escala, permite visualizar o significado desse conceito.

Figura 3.1

ISOQUANTA UNITÁRIA EFICIENTE



$F_1$  e  $F_2$  = insumos

$X$  = produto

A isoquanta  $SS'$  representa as várias combinações dos dois fatores de produção,  $F_1$  e  $F_2$ , que uma firma perfeitamente eficiente deve usar para produzir uma unidade de produto. Todos os pontos sobre esta linha e os que se encontram mais distantes dela em relação à origem são passíveis de serem observados, mas todos os pontos entre a isoquanta  $SS'$  e a origem não são passíveis de observação.

(14) Farrel (1957).

Seja uma observação representada pelo ponto P. A linha OP intercepta a isoquanta unitária de eficiência no ponto Q. Portanto, QP é a medida do excesso no uso dos dois fatores, em relação ao que é considerado tecnicamente de máxima eficiência. A relação OQ/OP pode ser usada como uma medida de eficiência técnica. Todos os pontos localizados na isoquanta unitária de eficiência podem ser considerados como 100% eficientes tecnicamente, constituindo a base de comparação entre firmas. Por construção, todos os pontos acima da isoquanta apresentam índice de eficiência menor que 100%.

Sendo AA' a relação de preços dos fatores  $F_1$  e  $F_2$ , RQ é a medida de preço associada à seleção de eficiência técnica. Portanto, OR/OQ é o índice de eficiência econômica, o qual é equivalente ao produto OQ/OP X OR/OQ.

Farrel (1957) parte do pressuposto de que é preferível comparar performances dentro de uma determinada indústria com as melhores realmente encontradas, do que com algum ideal inatingível. Desta maneira, a partir de dados empíricos, a relação das firmas mais eficientes será descrita pela construção de uma curva tipo envelope que passe através dos pontos mais próximos à origem.

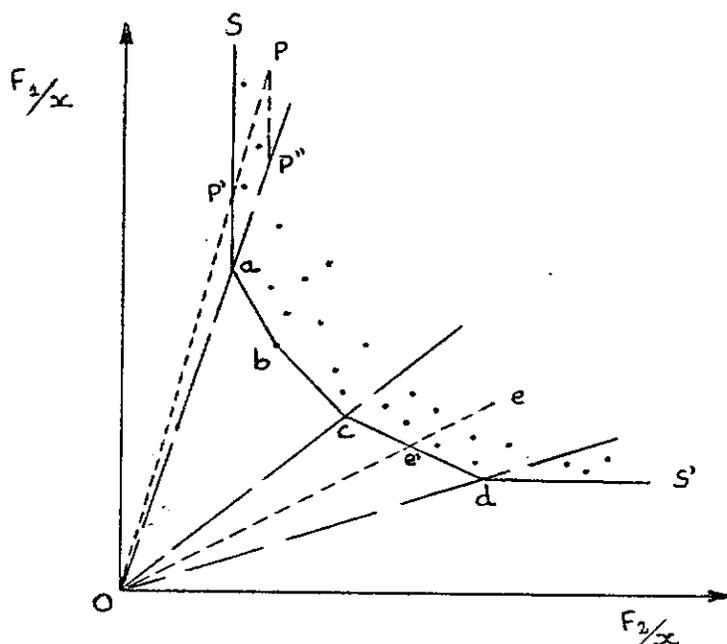
Bressler Jr & King <sup>(15)</sup> utilizam o modelo teórico proposto por Farrel, para explicar a eficiência no mercado. A análise desses autores é feita utilizando o diagrama reproduzido na Figura 3.2.

---

<sup>(15)</sup> Bressler Jr. & King (1970).

Figura 3.2

EXEMPLO HIPOTÉTICO DA ISOQUANTA UNITÁRIA EFICIENTE



$F_1$  e  $F_2$  = insumos

$X$  = produto

Na Figura 3.2, a isoquanta unitária de eficiência  $\bar{e}$  é traçada através das observações das firmas a, b, c e d. A firma a é a que menos utiliza o fator  $F_2$ , por unidade de produto; a isoquanta  $\bar{e}$ , então, é traçada verticalmente a partir deste ponto. Por outro lado, a firma d é a que usa menos o fator  $F_1$ , por unidade de produto; a isoquanta  $\bar{e}$  é traçada então horizontalmente a partir do ponto d.

Para determinar a eficiência técnica da firma e, que está acima da isoquanta de 100% de eficiência, traça-se uma linha do ponto e à origem, computando-se o valor da razão  $O\bar{e}/Oe$ , como sugerido anteriormente.

A medida de eficiência técnica de uma firma é relativa ao universo das firmas em que a função  $\bar{e}$  é estimada. Assim, se outras firmas forem consideradas, o padrão de eficiência poderá ser alterado através de uma redução, mas nunca através de um aumento da eficiência daquela firma determinada.

No que se refere à eficiência técnica de uma firma em relação ao conjunto das mais eficientes, a indagação de Farrell é no sentido de saber se os insumos daquela firma em particular são, realmente, os mesmos representa

dos pelos pontos correspondentes na isoquanta de eficiência.

Apesar de assumida uma homogeneidade num certo número de fatores usados na produção, que podem ser medidos em unidades físicas sem problemas, há que se admitir a existência de diferenças na qualidade média dos fatores de produção utilizados pelas firmas. Neste caso, a eficiência técnica da firma deverá refletir a qualidade de seus insumos e, também, a eficiência da sua administração. Além disso, essa eficiência deverá ser definida em relação ao conjunto das firmas e para um dado conjunto de fatores, medidos de uma maneira específica, sendo que qualquer variação nesta especificação afetará a sua mensuração.

Jürgen Müller <sup>(16)</sup>, por sua vez, se preocupa em explicar o porquê de todas as firmas não conseguirem produzir na fronteira de produção da indústria. Segundo o autor, é difícil explicar essas diferenças de eficiência técnica tomando-se como ponto de partida a teoria da firma e o conceito de uma única função de produção neoclássica. Por este conceito, as diferenças nas produtividades observadas são explicadas pelo uso adicional de insumos e, neste caso, o papel da "informação" deverá receber atenção especial.

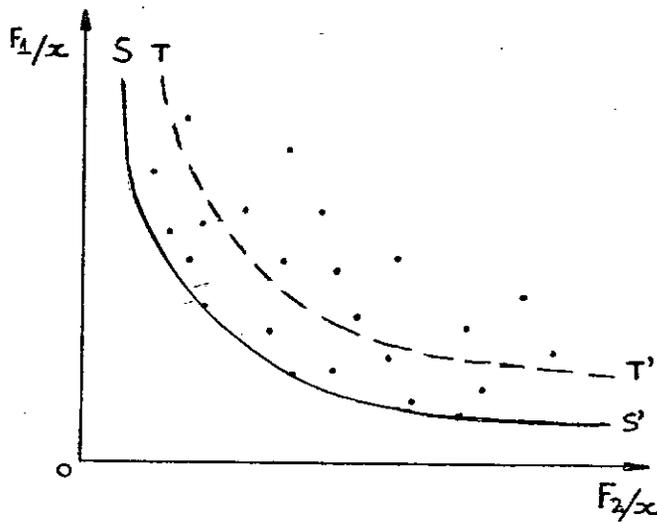
Müller usa o diagrama apresentado na Figura 3.3 como ponto de partida para sua explanação.

---

<sup>(16)</sup> Müller (1974).

Figura 3.3

CROSS-SECTION DE OBSERVAÇÕES DE FIRMAS INDIVIDUAIS



TT' = isoquanta representativa da função de produção média

SS' = isoquanta representativa da função de produção de fronteira

A Figura 3.3 representa uma cross-section de observações de firmas individuais, onde TT' e SS' são isoquantas unitárias, de uma função de produção homogênea linear, em que  $F_1$  e  $F_2$  representam os insumos e X um produto singular.

Nota-se, pela Figura 3.3, que alguns pontos estão situados ao longo da isoquanta unitária SS', enquanto outros encontram-se afastados dela. A indagação do autor é quanto à questão empírica. "Por que todas as observações não estão numa simples isoquanta, como seria esperado pela teoria da produção e do comportamento ótimo das firmas?"

O autor sugere três respostas para a questão formulada:

- a) a tecnologia de produção pode ser diferenciada de firma para firma;

b) a tecnologia de produção não difere entre as firmas, mas diferenças observadas são devidos ao acaso;

c) todas as firmas têm à disposição a mesma tecnologia de produção, mas algumas são mais bem sucedidas do que outras que a usam eficientemente, implicando diferenças reais na eficiência técnica. Admite-se que estas diferenças na eficiência não são acidentais, mas são causadas pela presença ou ausência de insumos adicionais que afetam a isoquanta  $SS'$ .

Para o autor, o caso c, cujos insumos adicionais são de duas categorias distintas é o de maior interesse e o mais realista para explicar as diferenças na eficiência técnica entre as firmas. Por um lado, existem os insumos físicos convencionais e sua exclusão representa uma má especificação do modelo, o que pode ser facilmente resolvido pela incorporação de dimensões adicionais na figura. Por outro lado, de maior interesse neste caso, é a presença de insumos não convencionais, especialmente informação ou conhecimento, que influenciam a habilidade das firmas no uso da tecnologia disponível. Voltando à figura, firmas com melhor informação ou conhecimento, "ceteris paribus", necessitarão de menos insumos físicos para produzir um dado produto. Estas firmas estarão sobre a fronteira ou mais perto da mesma. Desde que todos os insumos sejam levados em conta na estimação, as diferenças de produtividade poderão desaparecer, exceto as devidas ao acaso; portanto, a função de fronteira  $SS'$  e a função média  $TT'$  serão idênticas.

Para Müller (1974), seriam dois os principais componentes dos insumos não convencionais: conhecimentos da produção, que depende da habilidade, da experiência, além do conhecimento relacionado à melhor combinação dos insumos, e conhecimento do mercado, ou seja, o acesso à informação sobre a demanda presente e futura, a relativa significância dos substitutos e o impacto da propaganda e promoção de um determinado produto. Como a

sição de informações relevantes à firma afeta o uso da tecnologia disponível para um dado produtor, as firmas que tiverem maior acesso a elas estarão alocadas na função fronteira de maior eficiência.

Müller (1974) considera as seguintes variáveis como "proxy" para informação: o nível de educação, indicando alguma informação adquirida, principalmente em termos da habilidade para o uso de informações externas; idade e experiência na atividade, indicando principalmente conhecimento acumulado; e fluxo corrente de informação que chega ao produtor, indicando o uso de conhecimento externo.

Para o autor, qualquer esforço em estimar a ineficiência técnica, via função fronteira, pode, quando muito, ser somente um primeiro passo para identificar os insumos adicionais que causam diferenças na eficiência. Esse procedimento pode, apenas, encaminhar à fonte do problema, isto é, identificar a importância e a magnitude destes insumos adicionais.

### 3.1.2 - Aplicação dos conceitos para a análise

A hipótese adotada para a explicação das diferenças na eficiência técnica, ou produtiva, entre as empresas leiteiras, está relacionada à diversidade de tecnologia e às diferentes formas de organização destas empresas. Esta hipótese é baseada no modelo de Müller, (1974) embora o ponto de referência do autor sejam os insumos não convencionais.

No caso do estudo da pecuária leiteira na região do Vale do Paraíba, a colocação do autor, quanto ao problema enunciado, oferece apenas parte da explicação, na medida em que os produtores selecionados estão todos eles engajados na rede de assistência técnica, o que deveria facilitar

a difusão de novos conhecimentos entre os produtores. No que concerne à educação, idade e experiência, a hipótese se torna relevante. Todavia, como os produtores amostrados têm, em geral, mais de 20 anos de experiência na atividade, isso já representa um nivelamento dos produtores quanto a esse aspecto. Por sua vez, o nível de educação, baseado no grau de escolaridade, apresenta diferenças entre produtores, e será discutido na análise. Para o autor, essa variável está relacionada à habilidade do produtor em fazer uso de informações externas e, posteriormente, da tecnologia existente.

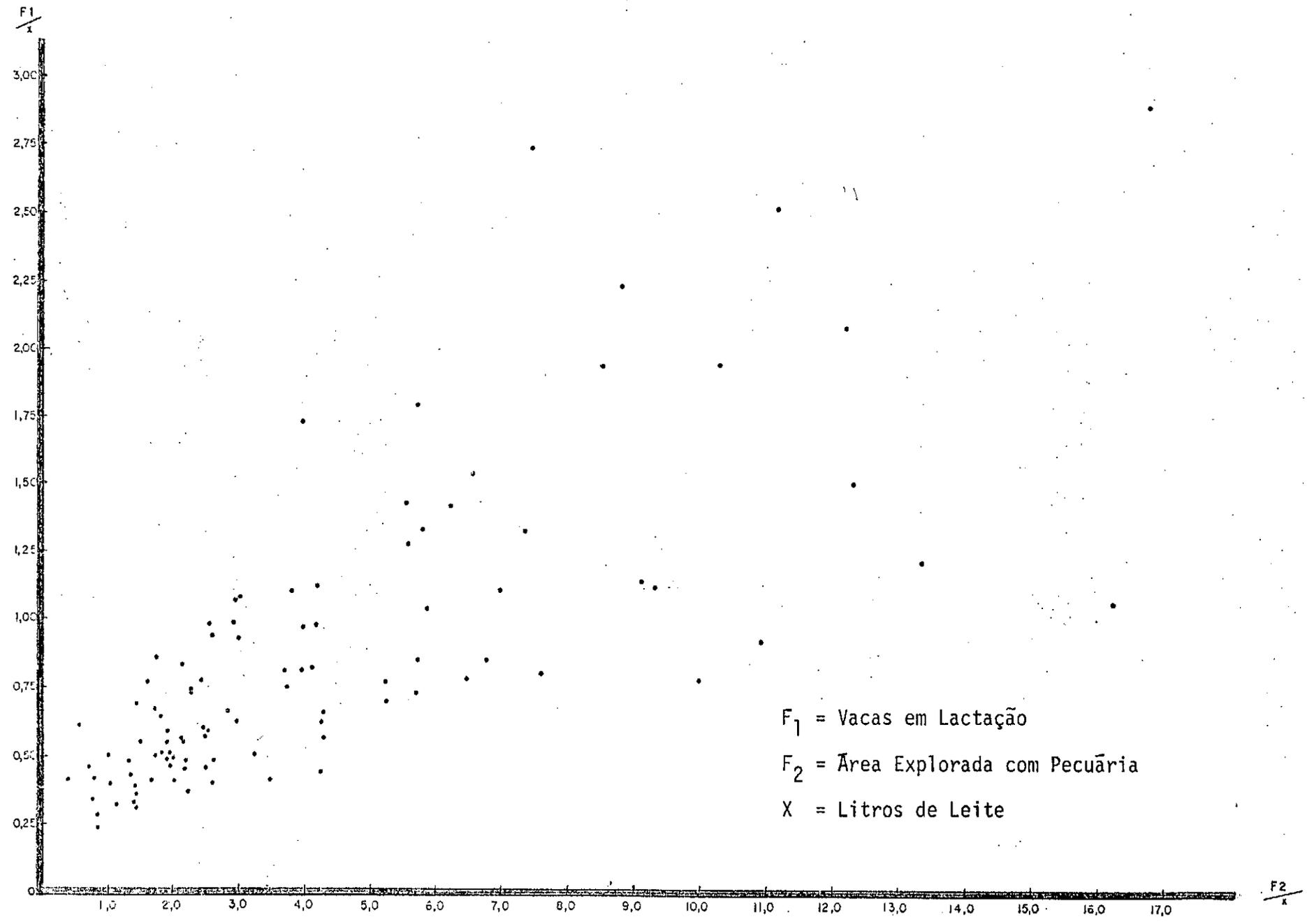
A região considerada na análise constitui-se num pólo de desenvolvimento dentro do Estado, com infra-estrutura de comunicação e localização privilegiada, já que se encontra entre dois centros de desenvolvimento - São Paulo e Rio de Janeiro - o que pode representar um fator relevante de homogeneização da região, sugerindo que a importância do fator informação seja reduzida.

Por outro lado, a localização espacial da região e as características dos produtores amostrados (cooperativados, ligados à rede de assistência técnica e com grau de nivelamento quanto aos anos de expêriência) propiciam um amplo conhecimento do mercado. Assim, se não existe uma melhor combinação dos insumos, de maneira geral entre os produtores, isto deve ser devido a outras restrições, tecnológicas ou do próprio mercado (relacionados a preços e à colocação do produto).

Neste trabalho considerou-se que os insumos básicos utilizados nas unidades produtivas de leite são as vacas leiteiras (ou vacas em lactação) e a área explorada com pastagem. O leite é o produto resultante da combinação deste dois insumos, tanto o tipo B como o tipo C, embora se admitam diferenças de algumas características entre uma e outra empresa (Figura 3.4).

O leite tipo B, cujo mercado se ampliou na década de setenta,

-43-



introduziu na estrutura de produção leiteira algumas práticas que se diferenciavam daquelas empregadas pela grande maioria dos produtores de leite tipo C. As normas regulamentando o acesso de produtores para a produção do leite tipo B <sup>(17)</sup> são rigorosas quanto às exigências relativas a benfeitorias e equipamentos específicos, o que é justificado pelas autoridades governamentais pelo melhor padrão de qualidade exigido para o produto. Contudo, tais normas não bastariam para alterar a eficiência destas empresas, caso não houvesse, por trás do projeto, uma capacidade empresarial que permitisse algumas inovações no manejo e trato dos animais, levando à melhoria do rebanho leiteiro. Estas mudanças se efetuarão na medida em que o volume de capital investido na infra-estrutura produtiva só se justificava economicamente se houvesse mudança de ordem qualitativa na empresa leiteira. Os estímulos para essa transformação eram representados pelo mercado em expansão e pelos preços não tabelados e superiores aos do leite tipo C.

Entretanto, dada a complexidade da atividade leiteira, não se pode inferir, "a priori", a existência de grupos distintos de empresas em termos de eficiência, pois esta é uma tarefa empírica que depende do conhecimento do grau de difusão das inovações entre os produtores. A grosso modo, a eficiência técnica das empresas leiteiras, medida através dos fatores de produção vacas leiteiras e pastagens, deve refletir o uso dos demais fatores de produção nessa atividade, como, por exemplo, alimentação e grau de sangue do rebanho, o uso da mão-de-obra para o manejo do gado e manutenção das pastagens, e os aspectos quanto à lotação dos pastos, composição e sanidade do rebanho, etc. Ou seja, nos insumos considerados está embutida

---

(17) Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, e Portarias de 15 de outubro de 1974 e de 24 de dezembro de 1976, confirmando e especificando melhor as regulamentações do antigo decreto.

a qualidade destes fatores de produção e a própria atuação do administrador da empresa <sup>(18)</sup>, que por sua vez se relacionam com a tecnologia e organização da produção.

A eficiência técnica ou produtiva das empresas leiteiras será medida com base nos dois insumos, tendo como padrão as empresas da amostra que apresentarem a menor relação fator-produto que, pelo conceito utilizado por Farrel, será atribuída a eficiência máxima de 100%. Todas as demais empresas terão medidas inferiores àquelas de máxima eficiência (Anexo III.1). Neste trabalho, a eficiência produtiva das empresas em relação a um padrão de máxima eficiência no uso dos dois fatores de produção constituir-se-á num indicador da tecnologia e da organização das propriedades amostradas. Para empresas de maior eficiência produtiva, espera-se um nível de incorporação tecnológica superior às demais.

### 3.2 - Caracterização da Região em Estudo

No século XIX, o Vale do Paraíba se constituiu na maior zona produtora de café. Stein <sup>(19)</sup> aponta como causas da decadência da lavoura de café na região, iniciada por volta de 1850, o envelhecimento e diminuição da força de trabalho escrava, assim como o esgotamento dos cafezais e do solo. Mas, na opinião deste autor, a questão inicial, relacionada ao rápido

---

<sup>(18)</sup> Farrel (1957).

<sup>(19)</sup> Stein (s.d).

declínio da produção cafeeira na região, não foi considerada na proporção merecida, ou seja, os aspectos relativos à devastação dos morros para o cultivo, provocando erosão, e a conseqüente perda de fertilidade do solo foram subestimados.

Este fato, associado à queda de preços do produto no final do sêculo, e os problemas relacionados à mão-de-obra aceleraram a transição para uma nova atividade econômica na região - a criação de gado. Os novos coloni-zadores vinham do Sul de Minas, atraídos pelos baixos preços das terras no Vale do Paraíba.

Enquanto o café continuava seu declínio, a produção de leite cres-cia aceleradamente, ganhando posição de destaque não só na região como no Estado, conforme mostram os dados da Tabela 3.1.

Tabela 3.1

ESTADO DE SÃO PAULO

PRODUÇÃO DO CAFÉ E LEITE NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA E PARTICIPAÇÃO DO LEI-

TE NO TOTAL DO ESTADO

1920-1970

ANO	VALE DO PARAÍBA		SÃO PAULO	PARTICIPAÇÃO
	Café (t)	Leite (1.0001) (1)	Leite (1.0001) (2)	(1)/(2) (%)
1920	10.600	4.006	20.791	19,27
1940	2.829	33.665	240.556	13,99
1950	2.194	87.009	514.710	16,90
1960	3.579	136.189	676.257	20,14
1970	690	206.579	1.117.134	18,49

FONTE: Censos Agropecuários - Fundação IBGE

O tipo de solo do Vale do Paraíba é, de fato, sujeito a se esgotar rapidamente. A topografia é acentuada em sua maior extensão, excetuando-se a área às margens do Rio Paraíba, expondo o solo à erosão. A ação predatória dos cafezais veio colaborar para que, em curto período de tempo, as terras, em sua maior parte, fossem perdendo a fertilidade natural.

Uma indicação das características topográficas da região pode ser visualizada na Tabela 3.2, que apresenta a distribuição das terras do Vale do Paraíba (Estado de São Paulo) segundo a sua declividade. Observa-se que 90% da área na região têm uma declividade acima de 20%, ou seja, corresponde a terrenos de fortes declinações e acidentados, ocasionando impedimentos à mecanização <sup>(20)</sup>.

Tabela 3.2

ESTADO DE SÃO PAULO

DISTRIBUIÇÃO DAS TERRAS DA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA, SEGUNDO A SUA DECLIVIDADE

DECLIVIDADE (%)	ÁREA (há)	PARTICIPAÇÃO (%)
0 - 2	55.700	3,69
2 - 20	101.800	6,75
> 20	1.350.000	89,56
TOTAL	1.507.000	100,00

FONTE: Estudos Econômicos, Serviços do Vale do Paraíba, 1958, citado por Noronha (1974).

<sup>(20)</sup> São Paulo, Secretaria da Agricultura (1974).

A bacia leiteira do Vale do Paraíba já liderou as demais bacias em termos de produção. Atualmente, sua produção é ainda bastante expressiva, embora nos últimos dez anos venha perdendo posição, inclusive para bacias não especializadas em leite, como ficou evidenciado em tópicos anteriores.

O leite é a principal ocupação agropecuária da região. A tabela 3.3 mostra a evolução da área e o valor da produção, das principais atividades na DIRA do Vale do Paraíba, na última década. Como pode ser observado, a pecuária de leite tem mantido uma expressão econômica singular em relação às demais atividades.

Há que se destacar, também, que a importância da produção do leite na região resulta do fato de que esta é uma dentre as alternativas existentes, dada as suas características de solo e topografia, e também do fato de ser a principal supridora do produto da maior região consumidora do País, a Grande São Paulo.

A participação dos pequenos produtores, na região, é elevada. Representam 85% dos produtores aproximadamente, com produção média diária inferior a 100 litros, e são responsáveis por 60% da produção, de acordo com os dados apresentados no item 2.7 anterior. Em 1977, ano da pesquisa, a DIRA do Vale do Paraíba apresentava 731 fornecedores de leite tipo B, com uma produção média diária de 350 litros, e 6122 fornecedores de leite tipo C, produzindo em média 50 litros por dia. Nota-se, portanto, que a produção de leite tipo C apresenta-se muito mais atomizada do que a produção de leite tipo B <sup>(21)</sup>.

Em sua maior extensão, os pastos são naturais, sendo que predominam o capim gordura e outros capins nativos. A tecnologia disponível não tem sido observada na formação de pastagens. Mesmo se viesse a ser ado

---

<sup>(21)</sup> Oliveira et alii (1979).

Tabela 3.3  
 DIRA DO VALE DO PARAIBA  
 PRINCIPAIS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS EM TERMOS DE ÁREA E VALOR DA PRODUÇÃO  
 1970/79

Produtos	1970/71		1971/72		1972/73		1973/74		1974/75	
	Área	Valor de produção								
Arroz	1,84	13,45	1,90	15,20	1,92	11,66	2,00	16,28	2,23	13,62
Milho	2,80	6,81	2,77	7,09	2,62	11,26	2,73	9,07	2,49	5,03
Batata	0,19	6,29	0,13	5,08	0,17	11,86	0,15	7,11	0,27	7,36
Feijão	0,38	2,06	0,46	2,03	0,49	4,76	1,07	2,63	1,01	1,92
Café	0,10	0,72	0,10	0,98	0,07	0,56	0,06	0,38	0,07	1,03
Cana p/ indústria	0,31	2,76	0,28	1,92	0,26	1,68	0,26	1,31	0,47	1,35
Mandioca	0,40	5,05	0,28	4,01	0,32	1,67	0,28	1,42	0,32	1,70
Leite	93,98	62,86	94,08	63,69	94,15	56,55	93,45	61,80	93,14	67,99
TOTAL <sup>(1)</sup>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Produto	1975/76		1976/77		1977/78		1978/79	
	Área	Valor de produção						
Arroz	2,34	7,66	1,62	7,38	1,55	7,57	1,67	11,45
Milho	2,56	4,72	2,18	3,60	2,59	5,07	2,40	4,89
Batata	0,30	10,34	0,16	5,55	0,19	6,91	0,23	7,73
Feijão	1,15	4,55	1,32	6,17	2,20	3,47	1,34	3,66
Café	0,07	2,51	0,07	2,45	0,08	1,46	0,14	2,95
Cana p/ indústria	0,25	1,50	0,24	1,58	0,22	1,01	0,22	1,27
Mandioca	0,30	2,85	0,31	2,22	0,28	0,81	0,28	0,76
Leite	93,03	65,87	94,10	71,05	92,89	73,70	93,72	67,29
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

<sup>(1)</sup> O total de área e valor da produção refere-se a soma dos oito produtos destacados.

FONTE: Instituto de Economia Agrícola.

tada, não apresentaria os mesmos resultados de outras regiões, dadas as características atuais do solo. A qualidade das pastagens na região leva os produtores a dependerem fortemente da suplementação alimentar para o rebanho, encarecendo sobremaneira seus custos de produção.

A comercialização do produto é realizada pelas cooperativas e indústrias regionais. Para esta finalidade, as cooperativas possuem doze postos de resfriamento ou usinas processadoras do leite "in natura", enquanto as indústrias particulares possuem nove destes postos de recepção.

O transporte do leite das propriedades aos postos de resfriamentos ou usinas é feito, na maioria das vezes, pelo próprio estabelecimento receptor. Esta coleta do leite, de propriedade, chamado de 1º percurso, é feita sem nenhum critério entre as empresas processadoras do leite, como um todo. Muitas delas fazem percursos semelhantes, com inúmeros cruzamentos entre si, onerando significativamente o frete por litro de leite transportado, que vai incidir sobre o produtor. A variação do volume de leite transportado por quilômetro é muito grande no 1º percurso, como mostram os resultados de pesquisa realizada em 1976, na DIRA do Vale do Paraíba. De acordo com esses dados, a média de litros transportados por quilômetros variava de 2 a 100 litros. Empresas que realizam duas ordenhas, mas que não possuem equipamentos resfriadores, são obrigados a fazerem duas vezes por dia o percurso até a plataforma de recebimento. No entanto, parte da produção de leite é colocada nas plataformas de recebimento pelos próprios produtores, principalmente pelos produtores de leite tipo B, que possuem um nível de capitalização e produção superior ao do fornecedor do leite tipo C, permitindo que efetuem o transporte do produto por conta própria. Esta autonomia dos produtores vai beneficiá-los em termos de custo por litro transportado.

O 2º percurso, que corresponde ao trajeto das usinas receptoras regionais aos locais de processamento ou distribuição do produto, é

sempre realizado pelos estabelecimentos receptores. O frete que antes era pago pelos produtores, passou, a partir de 1980, a fazer parte dos encargos daqueles estabelecimentos.

Pela análise dos últimos dez anos, elaborada nos tópicos anteriores, conclui-se que a produção, em termos globais, de leite no Vale do Paraíba encontra-se praticamente estagnada. O aspecto novo a ser considerado é o aumento da produção do leite tipo B neste período. A Tabela 3.4 mostra a evolução da produção de leite no Vale do Paraíba, por tipo, na última década.

TABELA 3.4  
DIRA DO VALE DO PARAÍBA  
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE, POR TIPO  
1970-1979

TIPO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
B	100	62	51	79	153	153	171	196	246	229
C	100	100	102	91	74	72	65	62	71	63

FONTE dos dados básicos: Instituto de Economia Agrícola.

Enquanto o leite tipo B apresenta uma rápida evolução no período, principalmente a partir de 1974, a produção de leite tipo C cai vertiginosamente. Deve-se levar em conta, ainda, que o leite tipo C tem maior participação na produção total da região.

Como já foi observado, os produtores de leite tipo B possuem uma infra-estrutura de produção mais moderna, exigida pela normas que regulamentam a sua produção, que em muitos aspectos se mostra mais adequada à atividade de leiteira, com salas de ordenha, estábulos, bezerreiros, farmácias, ordehadeiras mecânicas e outros equipamentos, como os resfriadores, por exem.

plo, que além de propiciarem melhor conservação, colaboram para diminuição do custo de transporte do produto.

Por outro lado, as instalações dos estabelecimentos leiteiros do leite tipo C são, em geral, muito simples, o que dificulta o manejo do gado leiteiro e a manutenção de um nível mais adequado de higiene.

A DIRA do Vale do Paraíba não apresenta grandes oscilações entre a produção média de leite na safra (época das águas) e entressafra (época de seca), como ficou evidenciado no item 2.2. Este comportamento da produção deve-se ao melhor manejo do rebanho leiteiro quanto à época de monta, como também às práticas relacionadas ao arraçamento do rebanho que, como ficou demonstrado no item 2.5, foram adotadas rápida e crescentemente na última década entre os produtores do Vale do Paraíba. Quanto à composição geral do rebanho, apresentado no item 2.4, ficou evidenciado que a DIRA do Vale do Paraíba é a que apresentou melhores indicadores na década de setenta, apesar de todas as restrições, já apontadas.

A rápida evolução, no período, do segmento mais moderno da produção, representado pelo leite tipo B, provavelmente contribui para os resultados apresentados. Vale ressaltar, ainda, que a predominância da atividade leiteira na região como um todo, em relação às demais, pode estar contribuindo, também, para tais resultados.

### 3.3 - Determinação da Amostra

O projeto original <sup>(22)</sup> que forneceu dados para esta disserta

---

<sup>(22)</sup> "Determinação de indicadores técnico-econômicos das empresas predominate leiteiras no Vale do Paraíba" - Projeto coordenado pela DIRA do Vale do Paraíba.

ção tem como objetivo final orientar a assistência técnica na região, através da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI-SP), e fornecer subsídios ao sistema de crédito, visando, especificamente, melhorar a situação técnico-econômica das empresas leiteiras na região do Vale do Paraíba. Desta forma, a determinação da amostra deveria obedecer aos seguintes critérios quanto aos produtores:

a) seriam considerados os produtores cuja principal atividade fosse a pecuária leiteira;

b) os comerciantes de gado, comumente encontrados na região seriam excluídos, pois seria necessário que o rebanho leiteiro se mantivesse estável durante todo o ano;

c) os produtores considerados deveriam estar engajados na rede de assistência técnica;

d) deveriam estar associados às cooperativas da região, tendo em vista a possibilidade de acesso às informações complementares do projeto;

e) deveriam ser representativos dos dois segmentos da produção de leite (produtores de leite tipo B e C) e dos diferentes níveis tecnológicos empregados na atividade.

Devido às características necessárias à constituição da amostra e na ausência de um rol específico dos produtores que as atendesse, optou-se por estabelecer uma amostra dirigida <sup>(23)</sup>. Isto é, com auxílio dos técnicos da rede de Assistência Técnica, com experiência e conhecimento dos produtores que poderiam compor a amostra e com base no número de fornecedores de leite dos municípios de Cunha e Guaratinguetã, estabeleceu-se uma amostra de produtores de leite tipo B e de leite tipo C que atendia as

---

<sup>(23)</sup> Deming (1952).

características pré-determinadas.

Os municípios de Cunha e Guaratinguetã foram eleitos para a determinação da amostra em vista da representatividade em termos de solo, clima, localização, infra-estrutura para escoamento da produção e assistência técnica, além da tradição leiteira. A Figura 3.5 mostra os municípios que compõem a DIRA do Vale do Paraíba. A área dos municípios de Cunha e Guaratinguetã se estende desde a Serra da Mantiqueira, divisa com o Estado de Minas Gerais, à Serra do Mar, divisa com o Estado do Rio de Janeiro, com uma área de baixada às margens do Rio Paraíba. O município de Guaratinguetã é servido pela Rodovia Presidente Dutra, que cruza a estrada que faz ligação entre o município de Cunha e o de Guaratinguetã.

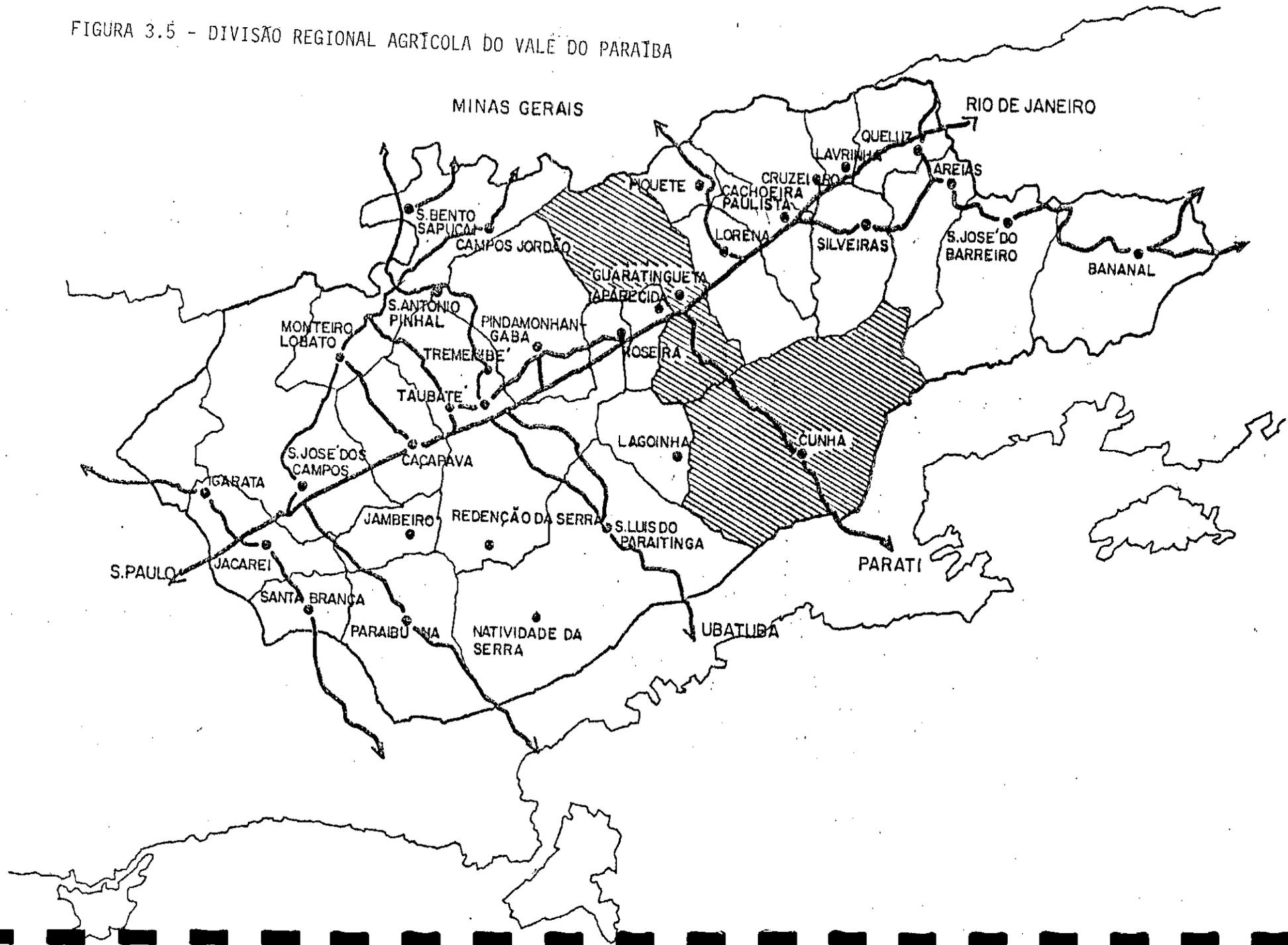
O número de fornecedores, fornecido pela DIRA do Vale do Paraíba, representou o número de produtores de leite nos municípios selecionados e serviu de base para o estabelecimento do tamanho da amostra de cada grupo, por tipo de leite produzido. Este procedimento foi adotado já que nem toda a população atendia às especificações traçadas para a amostra. A constituição da amostra elaborada para a pesquisa original é a seguinte:

- a) leite tipo B: número de fornecedores, 121; amostra, 30.
- b) leite tipo C: número de fornecedores, 1059; amostra 95.

O número de elementos da amostra dos produtores de leite tipo B é proporcionalmente maior que o número de elementos da amostra do leite tipo C, devido ao número reduzido daquela população. Deve-se ressaltar, entretanto, que os fornecedores de leite tipo B, na sua grande maioria, são também fornecedores de leite tipo C, o que implica um superdimensionamento da população dos produtores do leite tipo C.

Devido a insuficiência de informações em alguns questionários, imprescindíveis à execução de partes desta dissertação, a amostra foi reduzida para 25 produtores de leite tipo B e 73 produtores de leite tipo C.

FIGURA 3.5 - DIVISÃO REGIONAL AGRÍCOLA DO VALE DO PARAÍBA



### 3.4 - Levantamento de Dados

O levantamento dos dados foi realizado através de entrevistas diretas junto aos produtores de leite, utilizando-se questionários previamente elaborados e testados. As entrevistas foram realizadas nos meses de fevereiro a maio de 1978 pelo extensionistas regionais da CATI e técnicos do IEA e refletem a situação técnico-econômica das propriedades leiteiras em 1977.

Os dados relativos ao volume de cada empresa foram levantados junto à Cooperativa de Laticínios de Guaratinguetá. Adicionou-se ao volume comercializado a parcela consumida na propriedade, obtendo-se o volume total do leite produzido. A Cooperativa forneceu, também, os dados referentes ao preço pago, mês a mês, do litro de leite B, C "cota", "extra-cota", ao preço pago pela gordura adicional ã exigida na composição do leite tipo C, além dos fretes referentes ao 1º percurso do leite (propriedade-usina receptora) e 2º percurso (usina receptora - local de processamento ou distribuição), geralmente realizado pela Cooperativa.

A Cooperativa forneceu ainda, dados referentes aos preços efetivamente pagos pelos produtores por determinados insumos, principalmente os relacionados a rações, vacinas e medicamentos, e o valor de algumas taxas, que permitiram conferir os dados obtidos ao nível de entrevista direta com o produtor.

Os técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da região complementaram informações dos produtores entrevistados, referentes a algumas características dos capins, forrageiras e silagens produzidas nas propriedades para o trato do gado leiteiro.

### 3.5 - Descrição dos Dados

Vacas em lactação, constituindo-se na categoria animal que efetivamente responde pela produção na atividade leiteira, é a categoria utilizada com maior frequência na determinação das variáveis para a análise.

Tendo em vista a necessidade de uma unidade padrão no que diz respeito ao rebanho leiteiro, para o estabelecimento de algumas variáveis de análise, foi utilizada a conversão das diversas categorias em unidade animal (UA), obedecendo ao critério apresentado na Tabela 3.5.

Tabela 3.5

#### CONVERSÃO DAS DIVERSAS CATEGORIAS DO REBANHO LEITEIRO EM UNIDADE ANIMAL

CATEGORIA ANIMAL	UNIDADE ANIMAL
Touro	1,50
Vaca	1,00
Tourinho	0,75
Novilha (o) > 1,5 ano	0,75
Novilha (ô) < 1,5 ano	0,50
Bezerra (ô) desmamada	0,50
Bezerra (ó)	0,25

FONTE: Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite (1973), CATI - DIRA do Vale do Paraíba.

A unidade padrão de área adotada é a Área Explorada com Pecuária (AEP), que corresponde a área com pastagens mais aquela destinada ao plantio de forragens para o tratamento do gado leiteiro (medida em hectares).

A alimentação fornecida aos animais foi decomposta em três unidades-padrão de medida, visando conhecer a quantidade de nutrientes que compõem os alimentos fornecidos ao rebanho e de obter base de comparação, quais sejam:

a) proteína digestiva (P.D): é a parcela de proteína fornecida pelas diversas categorias de alimentos que são disgestíveis para o animal;

b) nutrientes digestíveis totais (N.D.T): representam a soma de todos os nutrientes orgânicos dos alimentos (proteína, fibras, extratos não nitrogenados e gordura);

c) matéria seca (M.S): é o resíduo volumoso dos alimentos, de pós desidratados.

A Tabela 3.6 apresenta os coeficientes utilizados para a conversão da alimentação nas unidades padrão de medida.

Tabela 3.6  
VALORES DE ENERGIA LÍQUIDA ESTIMADOS E FATORES PARA AVALIAR OS ALIMENTOS

ALIMENTOS SUPLEMENTARES E PASTAGENS	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA DIGESTIVA	Em porcentagem	
			NUTRIENTES DIGES TIVEIS	TOTAIS
Aveia verde	30,3	1,9	19,3	
Lírio do vale <sup>(1)</sup>	23,4	1,1	13,2	
Cana	23,2	0,6	14,1	
Cevada	91,1	14,4	59,6	
Farelo de trigo	90,1	13,7	67,2	
Farelo de algodão	77,0	25,0	57,0	
Mandioca	36,6	-	25,7	
Milho triturado	88,8	4,6	67,8	
Melaço	79,7	-	65,2	
Napier	18,9	1,4	12,1	
Ração concentrada	90,0	20,0	70,0	
Silagem de milho	27,4	1,2	18,1	

<sup>(1)</sup> Considerou-se os mesmos valores do capim guatemala.

FONTE: dos dados básicos: Morrison (1966).

Para a mão-de-obra, efetuou-se uma conversão em termos de dias-homens (DH), que corresponde ao total dos dias de serviço, de oito horas, dispendidos na atividade.

A unidade de produção utilizada é o número de litros no ano de referência. Para a determinação de algumas variáveis, a produção de leite foi dividida em duas estações distintas: a das águas, que corresponde aos meses de janeiro a abril e de outubro a dezembro, e da seca, que corresponde aos meses de maio a setembro.

### 3.6 - Definição das Variáveis Utilizada na Análise

a) grau de sangue do rebanho:

- percentual do rebanho constituído de 1/2 sangue europeu e/ou acima.

- percentual do rebanho constituído de 3/4 de sangue europeu e/ou acima.

b) alimentação suplementar do rebanho:

- proteína digestiva/vaca em lactação/dia (período das águas e da seca);

- nutrientes digestíveis totais/vaca em lactação/dia (período das águas e da seca);

- matéria seca/vaca em lactação/dia (período das águas e da seca).

c) sanidade do rebanho:

- número de doses de vacinas contra aftosa/cabeça (rebanho total desde os quatro meses de idade);

- número de doses de vacinas contra brucelose/cabeça (fêmeas de zero a um ano de idade);

- número de doses de vacinas contra manqueira/cabeça (machos e fêmeas de zero a dois anos de idade).

d) composição do rebanho:

- percentagem das vacas em lactação no rebanho total;
- percentagem das vacas em lactação no rebanho das vacas.

e) utilização das pastagens:

- unidade animal/hectare de pasto.

f) utilização da mão-de-obra:

- dias-homem/unidade animal;
- dias-homem de mão-de-obra familiar/dias-homem total

g) utilização do capital:

- valor do capital investido em benfeitorias, equipamentos e rebanho /área explorada com pecuária;

- valor de capital investido em benfeitorias e equipamentos/unidade animal.

h) Produtividade:

- litros de leite/vaca em lactação/ano;
- litros de leite/vaca em lactação/dia (período das águas e da seca).

Além das variáveis quantitativas, a análise comparativa dos grupos de empresas, utilizará dados complementares referentes a aspectos relacionados às práticas da atividade leiteira como, por exemplo, tipo de cobertura, número de ordenhas, grau de escolaridade dos produtores, etc.

### 3.7 - Testes Estatísticos Utilizados

Na análise comparativa das empresas serão adotado os valores mē

dios das variáveis utilizadas, correspondentes a cada grupo de eficiência produtiva.

A igualdade de médias das variáveis será testada pelo teste de Duncan <sup>(24)</sup>.

$$D = z \frac{s}{\sqrt{r}}$$

onde:  $r$  é o número de repetições (tamanho da amostra),  $s$  é o desvio padrão,  $z$  é tirado das tabelas, para o número de médias ordenadas abrangidas pelo contraste em estudo e o número de graus de liberdade do resíduo.

Este teste possibilita a comparação da igualdade entre a maior média e a menor delas e entre qualquer outro par de médias, consecutivas ou não.

As médias que não se diferenciam por este teste podem ser reunidas por uma barra. Desta maneira, sempre que houver na apresentação dos resultados uma barra unindo duas médias, isto significa que elas não diferem ao nível de significância estabelecido.

No caso deste trabalho, onde o número de elementos de cada grupo é distinto, usou-se uma generalização permitida pelo teste de Duncan <sup>(25)</sup>.

$$D = z \sqrt{(1/2) \bar{V}(y)} \quad \text{sendo}$$
$$\bar{V}(y) = \left( \frac{c_1^2}{r_1} + \frac{c_2^2}{r_2} + \dots + \frac{c_n^2}{r_n} \right) s^2$$

onde:  $c_1, c_2, \dots, c_n$  = coeficiente das médias do contraste

$r_1, r_2, \dots, r_n$  = número de elementos do grupo

$s^2$  = variância.

---

<sup>(24)</sup> Duncan (1955).

<sup>(25)</sup> Gomes (1966).

Quando  $D < \hat{m}_1 - \hat{m}_2$  pode-se rejeitar a hipótese de igualdade das médias, ao nível de significância estabelecido.

O teste de Duncan foi aplicado sempre que o teste F, para toda a amostra, mostrou-se significativo, pelo menos ao nível de 5%.

### 3.8 - Rentabilidade Econômica das Empresas Leiteiras

Entende-se por custo de produção a soma dos valores de todos os serviços produtivos dos fatores aplicados na produção de um determinado bem. Este conceito clássico de custo tem como base a doutrina do custo alternativo ou custo de oportunidade, em que o custo dos recursos para uma determinada firma é igual ao seu valor nos melhores usos alternativos <sup>(26)</sup>. Todos os fatores utilizados devem ser remunerados através dos desembolsos efetuados para pagamento de serviços comprados ou alugados durante o processo produtivo e dos encargos devido a fatores pertencentes à firma.

A teoria da produção <sup>(26)</sup>, base teórica de tais custos, parte de uma função de produção que pode ser definida como uma relação entre os insumos e a quantidade produzida de bens e serviços, por unidade de tempo, em uma determinada empresa. Cada combinação particular na utilização dos insumos poderá resultar em custos de produção diferentes, entre empresas, dados pelo relativo de preços dos fatores.

Ao nível da firma individual, é possível então se chegar a uma estimativa de custo de produção, embora para alguns itens a mensuração par

---

<sup>(26)</sup> Ferguson (1976).

ta de considerações, de certa forma, subjetivas, como é o caso da remuneração ao capital fixo, terra, capital e empresário.

Na prática, os custos, como descritos acima, se constituem dos custos fixos e variáveis que perfazem o custo total de produção.

Os órgãos públicos federais e estaduais, encarregadas de fornecer subsídios para o estabelecimento de políticas direcionadas aos produtos agropecuários, vêm optando pelo cálculo do custo operacional de produção.

Esquemáticamente, a Metodologia de Custo Operacional <sup>(27)</sup> adotada pelo Instituto de Economia Agrícola, órgão de pesquisa e assessoria da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, compõem-se de todos os custos considerados variáveis (ou despesas diretas), representados pelos dispêndios em dinheiro, que constituem o custo operacional efetivo. Adiciona-se a estes itens a parcela dos custos fixos (ou despesas indiretas), representada pela cota de depreciação dos bens duráveis empregados durante o processo produtivo. São apropriados também os impostos e taxas, que deverão ser rateados proporcionalmente segundo a renda, ou outro critério que melhor se aplique, auferida pelas atividades da empresa, além dos gastos com mão-de-obra familiar, perfazendo o custo operacional total.

Esta Metodologia de Custo Operacional tem sido adotada pelo IEA na tentativa de eliminar a subjetividade na remuneração dos fatores fixos de produção (terra, capital e empresário) e, também, devido à própria característica deste órgão que é a de fornecer indicações de custo para tomada de decisões a curto prazo.

Neste trabalho, serão computados, o custo total de produção e o custo operacional incorridos na atividade leiteira, cuja metodologia de

---

<sup>(27)</sup> Matsunaga et alii (1976).

cálculo para cada item de custo baseou-se na Metodologia de Custo Operacional do IEA (Anexo III.2).

Para se chegar ao custo total de produção, foram acrescentadas somente as remunerações aos fatores fixos de produção, com exceção da remuneração ao empresário, tendo em vista a sua extrema subjetividade de cálculo (Anexo III.2).

A receita é o resultado monetário da venda do produto, obtido a partir da combinação dos fatores de produção de um determinado processo produtivo. No caso da pecuária leiteira, além do produto principal resultante deste processo, há de se considerar as receitas indiretas, inerentes, à atividade (Anexo III.2).

A rentabilidade da atividade leiteira será dada pela diferença entre a receita total e os custos de produção.