

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE**

**DARCY RIBEIRO**

**PAULO DRUDE DE LACERDA**

**EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO**

**DAS BAIXADAS LITORÂNEAS DO RIO DE JANEIRO**

**1975 - 2005**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES**

**2009**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE**

**DARCY RIBEIRO**

**PAULO DRUDE DE LACERDA**

**EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO**

**DAS BAIXADAS LITORÂNEAS DO RIO DE JANEIRO**

**1975 - 2005**

Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal na área de concentração de Nutrição e Produção animal.

**ORIENTADOR: PROF. HERNÁN MALDONADO VÁSQUEZ**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES**

**2009**

**PAULO DRUDE DE LACERDA**

**EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO  
DAS BAIXADAS LITORÂNEAS DO RIO DE JANEIRO**

**1975 - 2005**

Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal na área de concentração de Nutrição e Produção animal.

Aprovada em 17 de Dezembro de 2009

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PROF. JOSÉ FERNANDO COELHO DA SILVA – Doutor CCTA/UENF.**

---

**PROF. MIRTON JOSÉ FROTA MORENZ – Doutor DNAP- IZ/UFRRJ.**

---

**PROF. PAULO MARCELO DE SOUZA – Doutor LEAG/UENF.**

---

**PROF. HERNÁN MALDONADO VÁSQUEZ – Doutor CCTA/UENF.**

**(Orientador)**

**Dedico a você Lucia, meu amor.**

**AGRADECIMENTOS:**

A minha esposa Lucia, e aos nossos filhos Kali e Arthur, por tudo;

Aos meus pais, José Eurico de Lacerda e Maria Helena Drude;

A EMATER - RIO, pela oportunidade concedida;

Ao professor Pedro A. Muniz Malafaia, pelo apoio e amizade;

Aos amigos Flávio Miguens, Célia Corazza Miguens e André Corazza Miguens;

Ao professor Hernán Maldonado Vasquez;

Ao professor Paulo Marcelo de Souza;

Ao professor Ricardo A. Mendonça Vieira;

A Jovana F. C. Campos;

A geógrafa Renata Gracie;

A todos os professores, amigos, e funcionários que contribuíram para o alcance dos objetivos...

...muito obrigado!

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
Lista de Quadros e Tabelas .....	viii
Lista de Figuras .....	x
Resumo .....	xii
Abstract .....	xiii
Apresentação .....	xiv
<b>Capítulo 1 .....</b>	<b>15</b>
Resumo .....	15
Abstract .....	16
Introdução .....	17
Objetivos .....	17
Revisão de Literatura .....	18
Materiais e Métodos .....	22
Resultados e discussão .....	23
Conclusões .....	28
Referências bibliográficas .....	29
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>31</b>
Resumo .....	31
Abstract .....	32
Introdução .....	33
Objetivos .....	33
Revisão de Literatura .....	34
Materiais e Métodos .....	39
Resultados e discussão .....	41
Conclusões .....	52
Referências bibliográficas .....	53

<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>56</b>
1º Artigo	
Abstract .....	57
Resumo.....	57
Introduction .....	58
Materials and methods .....	59
Results and discussion .....	66
Conclusions .....	76
Literature cited .....	77
2º Artigo	
Abstract .....	79
Resumo.....	79
Introduction .....	80
Materials and methods .....	81
Results and discussion .....	87
Conclusions .....	99
Literature cited .....	100
3º Artigo	
Resumo .....	102
Abstract .....	102
Introdução .....	103
Materiais e métodos .....	104
Resultados e discussão .....	109
Conclusões .....	120
Referências Bibliográficas .....	121
Apêndice .....	123
Anexos .....	143

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Capítulo 1:</b>	<b>Pág.</b>
Quadro 1 - Evolução da população bovina nos municípios, da região das Baixadas Litorâneas, do Estado do Rio de Janeiro e do Brasil nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2005. ....	23
<b>Capítulo 2:</b>	
Quadro 1 - Evolução da produção leiteira nos municípios e da região da Baixada Litorânea, do Estado do Rio de Janeiro e do Brasil nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2005. ....	41
Quadro 2 - Número e tipos de unidades de beneficiamento de leite na região das Baixadas Litorânea nos anos de 1985, 1995 e 2005.....	47
Tabela 1 - Número de produtores de leite em atividade em 1995 e 2005 nos municípios das Baixadas Litorâneas. ....	46
Tabela 2 - Taxa de comercialização informal de leite nos municípios da região Litorânea em 1995 e 2005. ....	49
Tabela 3 - Fontes de crescimento (%) da produção leiteira nos municípios das Baixadas Litorâneas nos períodos 1975/1985; 1985/1995 e 1995/2005. ....	50
<b>Capítulo 3:</b>	
<b>1º ARTIGO:</b>	
Table 1 - Factors obtained by the method of the main components for milk production. ....	66
Table 2 - Factorial Loads after the orthogonal rotation and communalities obtained in the factorial analysis of the indicators of technological development of the livestock milk production in Saquarema, from 1986 to 2006, in relation to the milk production. ....	67
Table 3 - Variation of the factorial scores related to the factors of technological development 1 (F1) and 2 (F2), in the period from 1986 to 2006, regarding to the milk production scale.....	69
Table 4 - Variation of the factorial scores related to the factors of development 3 (F3) and 4 (F4), in the period from 1986 to 2006, in relation to milk production scale. ....	71
Table 5 - Technological Gross Index of the milk livestock in Saquarema in function of the groups of milk production. ....	73



## 2º ARTIGO:

Table 1 - Factors obtained by the method of the main components for dairy farm size. ....	87
Table 2 - Factorial Loads after the orthogonal rotation and communalities obtained in the factorial analysis of indicators of technological development of the dairy production in Saquarema, from 1986 to 2006, in relation to the size of the dairy farm. ....	88
Table 3 - Variation of the relative factorial scores to the factors of technological development 1 (F1) and 2 (F2), in the period from 1986 to 2006, regarding to size of dairy farms. ....	90
Table 4 - Variation of the factorial scores related to the factors of development 3 (F3) and 4 (F4), in the period from 1986 to 2006, in relation to the size of the dairy farm. ....	92
Table 5 - Technological Gross Index of the milk livestock in Saquarema in function of the size of the dairy farm. ....	95

## 3º ARTIGO:

Tabela 1 - Fatores obtidos pelo método dos componentes principais para tamanho do rebanho. ....	109
Tabela 2 - Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na análise fatorial dos indicadores de desenvolvimento tecnológico da pecuária leiteira em Saquarema, de 1986 a 2006, em relação ao tamanho do rebanho leiteiro. ....	110
Tabela 3 - Variação dos escores fatoriais relativos aos fatores de desenvolvimento tecnológico 1 (F1) e 2 (F2), no período de 1986 a 2006, em relação ao tamanho de rebanho. ....	112
Tabela 4 - Variação dos escores fatoriais relativos aos fatores de adoção tecnológica 3 (F3) e 4 (F4), no período de 1986 a 2006, em relação ao tamanho do rebanho leiteiro: ....	114
Tabela 5 - Evolução da atividade de produção leiteira no período entre 1986 e 2006. ....	116
Tabela 6 - Índice bruto tecnológico da pecuária leiteira em Saquarema em função dos extratos de tamanho do rebanho leiteiro. ....	116
Tabela 7 - Número de produtores em função do tamanho de rebanho. ....	118
Tabela 8 - Perfil do rebanho de produção de leite em Saquarema. ....	118

## LISTA DE FIGURAS

<b>Capítulo 1:</b>	<b>pág.</b>
Figura 1: Variação do rebanho bovino nos municípios das Baixadas Litorâneas nos anos de 1975; 1985; 1995 e 2005. ....	24
Figuras <b>2A</b> ; <b>2B</b> e <b>2C</b> : Taxas anuais de crescimento da população de bovinos entre 1975 e 1985 ( <b>2A</b> ); 1985 e 1995 ( <b>2B</b> ) e 1995 e 2005 ( <b>2C</b> ). ....	25
Figura 3: Taxas anuais de crescimento da população de bovinos entre 1975 e 2005. ....	27
<b>Capítulo 2:</b>	
Figura 1: Produção leiteira média nos anos de 1975; 1985; 1995 e 2005 nos municípios das Baixadas Litorâneas. ....	42
Figura <b>2A</b> , <b>2B</b> e <b>2C</b> : Taxas anuais de crescimento da produção leiteira entre 1975 e 1985 ( <b>2A</b> ); 1985 e 1995 ( <b>2B</b> ) e 1995 e 2005 ( <b>2C</b> ). ....	43
Figura 3: Taxas anuais de crescimento da produção de leite entre 1975 e 2005. ....	45
<b>Capítulo 3:</b>	
<b>1º ARTIGO:</b>	
Figure 1: Behavior of the factor of development 1 (F1) in the years of 1986, 1996 and 2006, in function of the milk production scale. ....	69
Figure 2: Behavior of the factor of development 2 (F2) in the years of 1986, 1996 and 2006, in function of the milk production scale. ....	70
Figure 3: Behavior of the factor of technological development 3 (F3) in the years of 1986, 1996 and 2006 in function of milk production scale. ....	71
Figure 4: Behavior of the factor of development 4 (F4) in the years of 1986, 1996 and 2006 in function of milk production scale. ....	72
Figure 5: Variation of the milk livestock technological gross index, in function of extracts of milk production in the years of 1986, 1996 and 2006. ....	74
Figure 6 - Variation in the number of milk producers in Saquarema in the years 1986; 1996 and 2006. ....	74
Figure 7: Evolution of the Technological Index between 1986 and 1996 (A). 1996 and 2006 (B) and between 1986 and 2006 (C) in several groups of production scale. ....	75

## 2º ARTIGO:

Figure 1: Behavior of the factor of development 1 (F1) in the years of 1986, 1996 and 2006, as a function of the size of the dairy farm. ....	91
Figure 2: Behavior of the factor of development 2 (F2) in the years 1986, 1996 and 2006, in function of the size of the dairy farm. ....	91
Figure 3: Behavior of the factor of technological development 3 (F3) in the years 1986, 1996 and 2006 related to the size of the dairy farm. ....	93
Figure 4: Behavior of the factor of development 4 (F4) in the years 1986, 1996 and 2006 related to the size of the dairy farm. ....	94
Figure 5: Variation of the milk livestock technological gross index in function of size of the dairy farms in the years 1986, 1996 and 2006. ....	95
Figure 6: Variation in the number of dairy farms in Saquarema, in the years 1986; 1996 and 2006. ....	96
Figure 7: Variation of the Technological Index between 1986 and 1996 (A). 1996 and 2006 (B) and between 1986 and 2006 (C) in several dairy farm sizes. ....	97

## 3º ARTIGO:

Figura 1: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção Tecnológica) 1 (F1) nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho do rebanho.....	113
Figura 2: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção tecnológica) 2(F2) nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho do rebanho. ....	113
Figura 3: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção tecnológica) 3 (F3)nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho de rebanho. ....	115
Figura 4: Comportamento do fator de desenvolvimento 4 (F4) nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho do rebanho. ....	115
Figura 5: Variação do índice bruto tecnológico da pecuária leiteira em função de extratos do tamanho de rebanho leiteiro no período de 1986-1996-2006. ....	117
Figura 6: Participação percentual dos diversos extratos de tamanho de rebanhos de produtores de leite de Saquarema nos três períodos analisados. ....	117
Figura 7: Evolução do Índice Tecnológico entre 1986 e 1996 (7A), 1996 e 2006(7B) e entre 1986 e 2006(7C) nos diversos extratos de tamanho de rebanho leiteiro. ....	119

## RESUMO

A evolução da pecuária bovina na região das Baixadas Litorâneas do estado do Rio de Janeiro foi avaliada através da variação da população bovina e da produção leiteira dos municípios, entre os anos de 1975 e 2005. As taxas de crescimento da produção e da produtividade dos rebanhos leiteiros dos municípios e da região nos períodos entre 1975/85; 1985/95 e 1995/2005 foram comparadas com os valores obtidos em nível estadual e nacional. Foi constatado o crescimento da atividade de pecuária bovina na região das Baixadas Litorâneas. Os maiores efetivos de rebanho bovino da região estão concentrados nos municípios de Araruama, Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu. Houve uma evolução contínua no rebanho bovino em Araruama. A variação das taxas de crescimento apontou para um forte desenvolvimento do rebanho regional entre 1975 e 1985. Houve um intenso crescimento da produção leiteira regional nos primeiros períodos e um declínio no terceiro, em função da saída de produtores e da queda da produtividade do rebanho leiteiro. Foi constatado que os municípios de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim são os principais contribuintes da produção leiteira regional. Houve diminuição das unidades de recepção e beneficiamento do leite no último período analisado. Também foi observado aumento da taxa de informalidade na comercialização do leite.

Em outro estudo foi determinada a evolução do índice de desenvolvimento tecnológico dos produtores de leite do município de Saquarema, RJ entre os anos de 1986 e 2006. Através da análise fatorial foram evidenciados fatores de desenvolvimento baseados na adoção tecnológica dos produtores em diversas escalas de produção, tamanho de propriedade e tamanho do rebanho leiteiro. Foi confirmada a grande participação dos pequenos produtores na produção local. A saída de produtores do sistema cooperativista e o uso de reprodutores de corte nos rebanhos leiteiros também foram evidenciados. Os resultados mostraram um maior desenvolvimento tecnológico dos produtores com maiores escalas de produção, tamanho de propriedade e de rebanho.

Palavras-chave: População bovina; Produção leiteira; Baixadas Litorâneas; Taxas de crescimento; Agricultores familiares.

## **ABSTRACT**

Bovine livestock evolution at the Baixadas Litorâneas region in Rio de Janeiro state was evaluated by district's cattle population and milk production variation between the years 1975 and 2005. Herd's production and productivity growth rates of districts and region in the 1975/85; 1985/95 e 1995/2005 decades were compared with those for Rio de Janeiro and Brazil. It was noted growth of the bovine livestock activity in the Baixadas Litorâneas region. The largest bovine herds of the region are concentrated in the districts of Araruama, Silva Jardim and Cachoeiras de Macacu. There was continued evolution of the bovine herd in Araruama. Growth rates variation pointed to an intense growth of the regional herd in the first decade. Regional milk production raised in the two first decades and declined in the last period due to escape of producers and drop in the productivity. It was confirmed that Cachoeiras de Macacu and Silva Jardim districts are the main contributors of regional dairy production. At the last period analyzed, there was a reduction of the reception and processing units. It was also observed an increase in milk's informal commercialization.

In another study it was determined the evolution of the technological development index of milk farmers of Saquarema district, RJ, between 1986 and 2006. Factorial analyses evidenced development factors based in farmer's technological adoption at several production scales, farm size, and dairy herd size. Great participation of small farmers in local production was confirmed. Escape of producers from the cooperative system and utilization of meat crossed bulls in dairy herds were evidenced. The results showed greatest technological development for farmers with larger production scales, and larger herds and dairy farms.

Key-words: Bovine population; Dairy production; Baixadas Litorâneas; Growth rates; Small farm families.

## APRESENTAÇÃO

A Região das Baixadas Litorâneas, no Estado do Rio de Janeiro, abrange os municípios de Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Maricá, Rio Bonito, Rio das Ostras, São Pedro D'Aldeia, Saquarema e Silva Jardim.

Segundo dados da Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro (CIDE-RJ), as Baixadas Litorâneas ocupam uma área de 5.427,9 km<sup>2</sup> (12,3% da área do estadual), com temperatura média de 25°C. Os setores de serviços (69,95%) e de indústrias (23,44%) compõem a maior parte do PIB da região. A agropecuária participa com 1,55% da composição do PIB regional.

A população dos municípios das Baixadas Litorâneas em 2005 totalizava 759.653 habitantes, correspondendo a 4,9% da população do Estado (CIDE - RJ). As atividades econômicas que caracterizam a Região estão ligadas à exploração do sal, produção de frutas, pesca e criação de gado. Durante as últimas décadas, o turismo e as atividades de lazer passaram a ocupar importante papel na economia dos municípios litorâneos. Não obstante, a forte presença da agricultura familiar na região das Baixadas Litorâneas pode ser medida pela inclusão de sete municípios no programa federal PRONAF-Infra-estrutura, em 1998.

Este trabalho objetiva evidenciar a expansão da atividade pecuária na região, destacando sua importância para o desenvolvimento regional e, particularmente, a atividade de produção de leite, como fonte geradora de emprego e de renda para os produtores.

## **CAPÍTULO 1**

### **Evolução da população bovina nos municípios da região das Baixadas Litorâneas - Rio de Janeiro, Brasil.**

#### **Resumo**

Analisou-se a evolução da população bovina na região das Baixadas Litorâneas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. As taxas de crescimento dos rebanhos dos municípios e da região nos períodos 1975/85; 1985/95 e 1995/2005 foram comparadas com os valores obtidos em nível estadual e nacional.

Em três décadas, a atividade de pecuária bovina cresceu na região das Baixadas Litorâneas. Houve uma evolução contínua do rebanho bovino em Araruama. Apenas Maricá apresentou redução do efetivo bovino no período total estudado. A variação das taxas de crescimento apontou para um intenso crescimento do rebanho regional na primeira década. Entre 1985 e 1995, apenas Saquarema, Maricá e Casimiro de Abreu apresentaram taxas negativas de crescimento da população bovina. No período entre 1995 e 2005 houve redução no efetivo bovino em Cabo Frio, Maricá, São Pedro D'Aldeia e Silva Jardim. Os maiores efetivos de rebanho bovino da região estão localizados nos Municípios de Araruama, Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu.

Palavras-chave: População bovina; Baixadas Litorâneas; Taxas de crescimento.

## **Abstract**

Evolution of bovine population at the Baixadas Litorâneas region, in Rio de Janeiro State, Brazil were analyzed. Districts and region's herds growth rates in the periods 1975/85; 1985/95 e 1995/2005 were compared with data for the State and at national level.

In three decades, the bovine livestock activity raise in the Baixadas Litorâneas. There was a continue evolution of the bovine herd in the Araruama district. Only Maricá showed reduction of the bovine herd for the total period studied. Growth rates variation pointed out to an intense growth of the regional herd in the first decade. Between 1985 e 1995, only Saquarema, Maricá and Casimiro de Abreu showed negative growth rates for the bovine population. In the 1995 / 2005 period there was a reduction of the livestock in Cabo Frio, Maricá, São Pedro D'Aldeia and Silva Jardim. The largest regional herds are located in the districts of Araruama, Silva Jardim and Cachoeiras de Macacu.

Key-words: Bovine population; Baixadas Litorâneas; Growth rates.



## **Introdução**

A pecuária bovina está entre as principais atividades de produção dos estabelecimentos rurais do Brasil. O País situa-se em destaque na produção mundial de carne e no acervo genético de raças tropicais. A evolução e modernização da pecuária nacional refletiram em avanços na cadeia produtiva do setor. A melhoria dos aspectos sanitários e de manejo permitiu ao País inserir-se no mercado mundial de carnes.

A política de estabilização de preços, a partir da segunda metade da década de 90, além da formação do Mercosul, contribuiu decisivamente para alavancar este processo.

O aumento do rebanho bovino a partir dos anos 70 ocorreu acompanhado de uma migração da atividade para regiões menos tradicionais, como Centro-Oeste e Norte. A introdução de novas espécies forrageiras e os investimentos no melhoramento genético possibilitaram o aumento dos índices de produção e produtividade do rebanho nacional.

Contrariamente ao ocorrido na região Sudeste, na região das Baixadas Litorâneas do Rio de Janeiro, houve intenso crescimento da atividade pecuária, em substituição a áreas antes ocupadas com lavouras.

## **Objetivos**

Este trabalho teve como objetivos:

- Analisar a evolução da população bovina nos municípios da região das Baixadas Litorâneas entre os anos de 1975 e 2005;
- Evidenciar fatores que possam ter influenciado as mudanças ocorridas no período de 1975 a 2005.

## 2. Revisão de literatura

A exploração pecuária no Brasil fundamenta-se quase que exclusivamente na utilização de pastagens como fonte de alimento.

O processo de modernização da atividade pecuária no Brasil, a partir da década de 70, caracterizou-se pela incorporação de tecnologias à produção. Dentre estas, a introdução de espécies forrageiras mais adaptadas a condições de baixa fertilidade de solos, como as braquiárias, possibilitou aumentos significativos nas taxas de lotação (de 0,1 a 0,5 UA/ha para 1,0 a 2,5 UA/ha), antes obtidas com pastagens nativas (COSTA et al. 2008).

No período de 1970 a 1985, segundo o IBGE, houve aumento nas pastagens destinadas à criação de bovinos de 25 milhões de hectares, passando de 154,1 milhões de hectares para 179,1 milhões de hectares em âmbito nacional. O censo de 1995/96 retificou a área de pastagens no Brasil para 177,7 milhões de hectares. As pastagens cultivadas totalizavam 19,1% em 70. Já em 1996, os pastos cultivados representaram 56,1% das pastagens no Brasil.

A expansão da atividade em direção à região Centro-Oeste promoveu intensas mudanças na distribuição do rebanho nacional. De acordo com Teixeira (2005), a região tornou-se atraente para a bovinocultura pelo fato de possuir vantagens naturais para o desenvolvimento dessa atividade, tais como vastas áreas de campos e cerrados, além de sua localização no centro do país, facilitando a ligação com as outras regiões, principalmente com a região Sudeste onde se encontram os maiores mercados nacionais.

A região Centro-Oeste cresceu de 28,2%, em 1980, para 34,5% em 2004, sua participação no efetivo bovino nacional, enquanto na Região Norte ocorreu um aumento de 3,4% para 16,6%, no mesmo período. Em contrapartida, as Regiões Sul, Sudeste e Nordeste apresentaram reduções em suas participações relativas sendo, de 20,7% para 14,6% na Região Sul, 29,5% para 19,6% na Região Sudeste e de 18,2% para 14,8% na Região Nordeste. Esse movimento de deslocamento geográfico foi consequência da substituição das áreas de pastagens por áreas de lavouras na Região Sudeste (MACEDO, 2006).

Freitas et al. (2005) estimaram o crescimento do rebanho bovino brasileiro, considerando-se o número efetivo de animais e a taxa de abate no período de 1983 a 2000. Segundo o modelo utilizado pelos autores, havia a probabilidade de o rebanho atingir 200 milhões de animais até o ano de 2015, se a taxa de abate fosse de aproximadamente 17%. Com taxa de abate anual de 16%, o rebanho atingiria esse tamanho no período de 11 anos e, com taxa de abate de 18%, em 20 anos.

A política de estabilização de preços, a partir da segunda metade da década de 90, além da formação do Mercosul, promoveu mudanças em todo o sistema de produção de bovinos no Brasil e a possibilidade de incorporação de tecnologias pelos produtores foi ampliada. Após a consolidação do Mercado Comum do Sul (Mercosul) em 26/3/1991, aspectos sanitários, políticas setoriais e uma visão mais sistêmica de cadeia produtiva ganharam maior importância (POLAQUINI et al. 2006). O melhoramento genético e a inseminação artificial são exemplos destas mudanças.

No período entre 1981 e 2001, a quantidade de sêmen comercializado, segundo Ledic & Rosa (2002), mais que triplicou, ultrapassando a marca de dois milhões e meio de doses vendidas. Os autores postularam que as raças zebuínas participaram com 43,5% do total de sêmen comercializado em 2001 e que o sêmen da raça Nelore (1.568.816 doses) representou 36,28% de todo o mercado. Ainda assim, o percentual estimado de vacas inseminadas pode ser considerado pequeno em relação ao total de matrizes em 2001, menor que 10% segundo os autores, porém maior que a estimativa feita para 1991, que foi menor que 5%.

Na segunda metade da década de 90 houve aumento da utilização de técnicas de cruzamento industrial entre raças zebuínas e taurinas de origem européia. De acordo com Macedo (2006), os animais oriundos destes cruzamentos, apresentaram dificuldades de adaptação pela maior massa corpórea e por demandar maior volume de ingestão alimentar. Assim, a partir de 2000, ocorreu um novo fortalecimento da posição comercial da raça Nelore. Segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), em 2005 foram comercializados 2,3 milhões de doses de sêmen de touros da raça Nelore. A representatividade da raça em relação ao total de sêmen comercializado das raças de corte foi de 55,8% em 2005.

O melhoramento genético das raças tropicais elevou a qualidade do rebanho nacional. Os leilões promovidos pela ABCZ entre agosto de 2001 e julho de 2004, envolvendo gado zebuino comercial e de elite, representaram uma movimentação financeira de oitocentos e oitenta e dois milhões de reais (ABCZ, 2004).

Em 13 de dezembro de 2001 foi lançado o Programa Nacional de Rastreabilidade Bovina visando atender exigências de segurança alimentar do mercado globalizado. Para Polaquini et al. (2006), o rebanho nacional, na sua maioria de origem zebuina e criado a pasto, normalmente desprezado no contexto mundial, ganhou novo *status* por sua condição de baixo risco de contaminação da encefalopatia bovina (EEB).

A febre aftosa era considerada uma doença endêmica no Brasil até a década de 80. O combate sistemático a febre aftosa representou a mobilização de setores em todas as esferas técnico-administrativas. Em 1992 foi criado o Programa Nacional de Erradicação da Febre aftosa “PNEFA”. Apesar do registro de mais de dois mil focos em 1994, nos anos de 2002 e 2003, nenhum foco da doença foi detectado no Brasil, porém foram identificados dois focos em 2004 e quatro em 2005. No Rio de Janeiro, o último foco registrado da doença ocorreu em março de 1997 (LIMA et al. 2005).

Na opinião do secretário de Agricultura do Rio de Janeiro, Christino Áureo, é importante a manutenção do *status* de área livre de febre aftosa, porque isso é o elemento indispensável para que o estado possa não só exportar uma parte de sua produção quando necessário, mas principalmente porque os portos do Rio e de Sepetiba são unidades exportadoras para outros estados e países (AGÊNCIA BRASIL, 2007).

A substituição de áreas antes ocupadas com criações pelas lavouras caracterizou a evolução da pecuária na região Sudeste. No estado do Rio de Janeiro, houve redução em torno de 10% da área plantada com lavouras temporárias e perenes no período entre 1995 e 2005 de acordo com dados do IBGE. Da mesma maneira, nas últimas décadas, observou-se um aumento da ocupação de terras da Região das Baixadas Litorâneas com a criação de gado bovino (IBGE, 1970; 1995/96).

Young et al. (2000), evidenciaram a expansão da pecuária bovina no Rio de Janeiro ao analisar a densidade dos rebanhos entre 1980 e 1996, através do cálculo do índice de pressão da atividade em todo o Estado. Para os autores, municípios como Araruama, Silva Jardim, Rio Bonito e São Pedro D'Aldeia apresentaram o mais alto índice em termos de pressão pecuária sobre áreas remanescentes de florestas. Não obstante, os outros municípios da Região foram considerados como de alta pressão da atividade pecuária sobre as áreas originais.

Na análise dos dados do IBGE, entre 1970 e 2005, a atividade agrícola regional teve uma redução de área de 60%. Por outro lado, de 1975 a 2005, a região apresentou crescimento da população bovina, ocupando áreas inicialmente destinadas à produção de cana, grãos e frutas. Observou-se nesse período, um aumento de 27% das áreas ocupadas com pastagens.

A Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro - CIDE publicou o IQM – Verde II, em 2001, no qual aponta que uma redução nas áreas de matas e florestas foi observada em todos os municípios da região exceto Saquarema e Rio Bonito. Cabo Frio apresentou a maior redução dessas áreas, diminuindo em 96% suas reservas florestais. Nos municípios restantes, em média, a redução de cobertura florestal (28,3%) esteve próxima daquela observada no Estado do Rio (27,8%).

Em Rio Bonito no que concerne a utilização das terras em 1970, havia predominância das pastagens, que ocupavam 45% das terras, sendo a participação das lavouras perenes e temporárias de apenas 20 % das áreas. Em 1980, a área de pasto ocupava 42,2 % do total das terras e as lavouras permanentes e temporárias 20,5 % demonstrando pouca alteração na década (IBGE, 1980).

A diminuição nas áreas de lavouras na região foi mais pronunciada a partir dos anos 90. Em Araruama, as áreas de lavouras permanentes e temporárias que somavam 18.413 ha em 1980, foram reduzidas para 4.760 ha em 2005 e em Cachoeiras de Macacu, as áreas de lavouras foram diminuídas de 14.653 ha em 1980 para 2.653 ha em 2005, segundo informações do IBGE.

## Materiais e métodos

Para a análise da evolução da população bovina regional foram utilizadas informações contidas nos censos agropecuários e demais relatórios disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na série “Pesquisa Pecuária Municipal”, através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA).

Os valores obtidos como representativos de cada período estudado (1975; 1985; 1995 e 2005) foram calculados em função da soma dos valores do ano base, do ano anterior e do ano subsequente e divididos por três, obtendo-se assim a média centralizada para cada ano considerado. Dessa maneira, os dados gerados para o ano 1975 são a média dos valores de 1974, 1975 e 1976, tendo sido aplicada a mesma metodologia para os valores que representam os anos de 1985, 1995 e 2005.

Foram avaliados os totais de rebanho de bovinos, para cada um dos municípios que compõem a região, exceto Arraial do Cabo e Armação de Búzios, onde a pecuária bovina não é representativa. A mesma metodologia foi utilizada para os valores referentes ao Estado do Rio de Janeiro e Brasil.

As médias obtidas para cada ano foram utilizadas para cálculo da taxa média anual de crescimento geométrico pela fórmula descrita em Givisiez (2004):

$$a = \left[ \sqrt[t]{n_1/n_0} \right] - 1$$

sendo:  $a$  = taxa anual de crescimento;

$t$  = período em anos

$n_1$  = rebanho ano 1 (final)

$n_2$  = rebanho ano 0 (inicial)

### 3 - Resultados e Discussão

As populações médias de bovinos, relativas aos anos considerados base para a análise evolutiva são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Evolução da população bovina no Brasil, no Estado do Rio de Janeiro, na Região e nos municípios das Baixadas Litorâneas, nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2005.

	POPULAÇÃO BOVINA (cab)			
	1975	1985	1995	2005
Brasil	100.792.058	129.432.944	159.253.236	205.851.892
Rio de Janeiro	1.594.767	1.835.679	1.917.411	2.084.392
Região	124.428	197.933	230.982	246.518
Araruama	15.613	27.134	28.590	43.467
Cabo Frio	9.887	14.685	24.231	21.667
Cachoeiras de Macacu	12.462	26.865	31.501	32.197
Casimiro de Abreu	23.367	44.383	22.694	31.771
Iguaba Grande	0	0	0	3.387
Maricá	5.982	11.328	6.970	2.895
Rio Bonito	14.240	14.192	18.714	25.433
Rio das Ostras	0	0	16956	21096
São Pedro da Aldeia	18.261	19.494	25.430	19.767
Saquarema	4.772	13.697	11.231	12.300
Silva Jardim	19.844	26.156	44.665	32.539

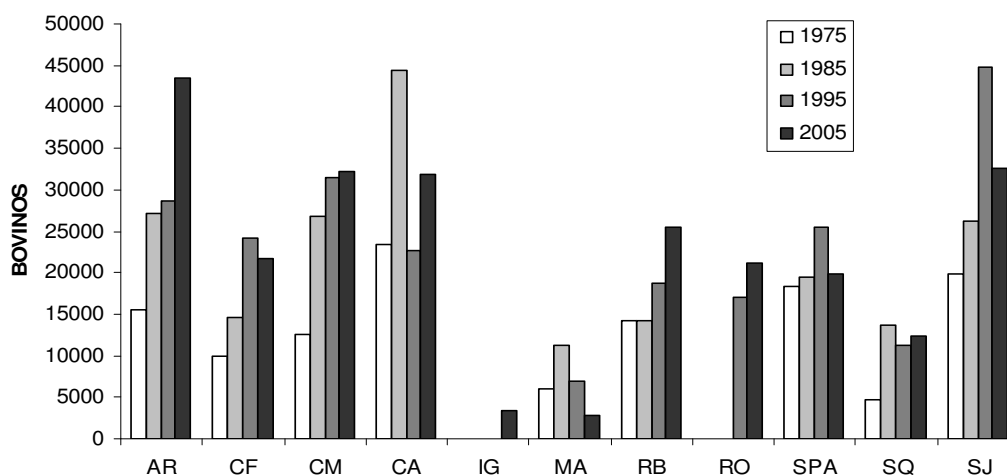
Fonte: Médias centralizadas a partir de dados do IBGE.

O aumento do rebanho bovino nacional foi progressivo ao longo do período estudado sendo mais intenso entre 1995 e 2005. O rebanho nacional ultrapassou duzentos milhões de cabeças em 2005. Já o Rio de Janeiro elevou seu efetivo bovino em 76% no mesmo período, sendo que o maior aumento do rebanho ocorreu na década 75/85.

O rebanho bovino regional praticamente dobrou em número de animais desde 1975 e apresentou o maior crescimento entre 1985 e 1995. Foi observado que as médias centralizadas para o período 85/95 dos municípios de Casimiro de Abreu e Silva Jardim, que são vizinhos, apresentaram queda e aumento da população de bovinos em semelhante proporção (-58,5% e 51,1% respectivamente) naquele período.

Os dados médios de 2005 permitem inferir que os municípios Araruama, Silva Jardim, Casimiro de Abreu e Cachoeiras de Macacu destacam-se no efetivo bovino da região.

A participação de cada um dos municípios estudados no total de bovinos da região nos quatro períodos pode ser visualizada na Figura 1.



AR - Araruama; CF - Cabo Frio; CM - Cachoeiras de Macacu; CA - Casimiro de Abreu; MA - Maricá; IG - Iguaba Grande; RB - Rio Bonito; SPA - São Pedro D'aldeia; SQ - Saquarema; SJ - Silva Jardim.

Figura 1: Variação do rebanho bovino nos municípios das Baixadas Litorâneas nos anos de 1975; 1985; 1995 e 2005.

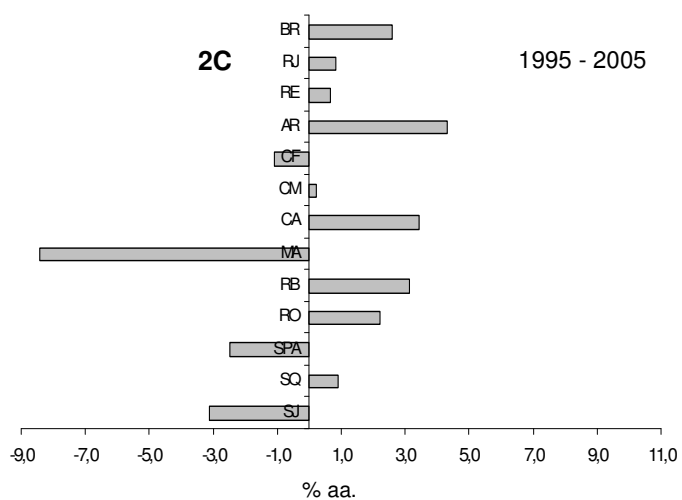
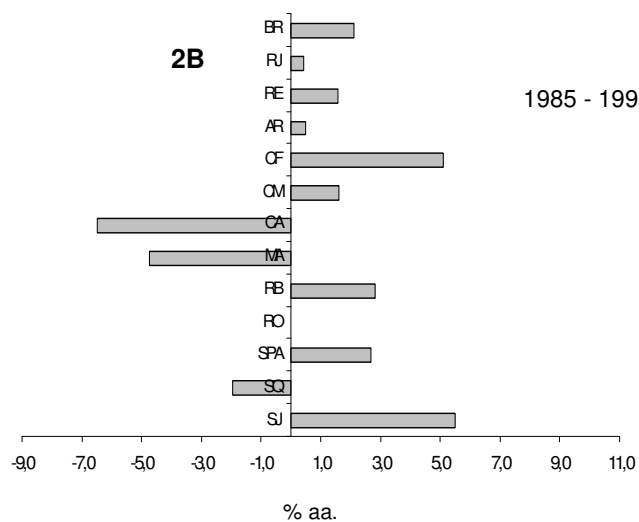
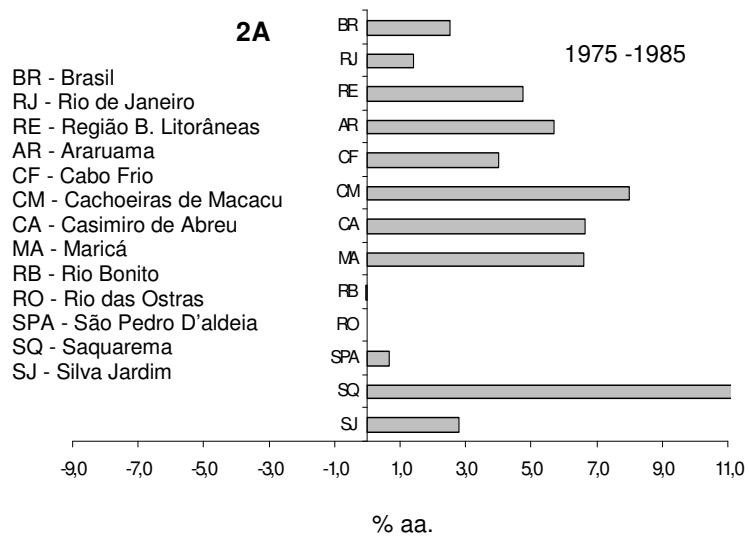
Fonte: Médias centralizadas a partir de dados do IBGE.

Na região, Araruama, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito mostraram evolução constante ao longo do período estudado, sugerindo a substituição de lavouras pela pecuária bovina. Em Maricá a atividade apresentou redução nas duas últimas décadas, provavelmente em função da crescente urbanização daquele município. Silva Jardim e Cabo Frio, mesmo com uma queda na população bovina em 2005, situaram-se acima dos valores originais em 1975.

A análise da variação das taxas de crescimento da população bovina nos municípios que compõem a região, comparativamente ao ocorrido no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil, permite verificar o comportamento da atividade nos diferentes cenários.

As Figuras 2A, 2B e 2C apresentam a evolução das taxas anuais de crescimento da população bovina no Brasil, no Estado do Rio de Janeiro, na Região Litorânea e seus municípios, nos períodos estudados.





Figuras 2A; 2B e 2C: Taxas anuais de crescimento da população de bovinos entre 1975 e 1985 (2A); 1985 e 1995 (2B) e 1995 e 2005 (2C).

Fonte: dados da pesquisa a partir de IBGE

As taxas médias nos três períodos analisados apontam para um intenso desenvolvimento da atividade na região entre 1975 e 1985 (fig. 2A), superior ao Estado do Rio de Janeiro e também em relação ao Brasil. Os destaques foram os municípios de Saquarema e Cachoeiras de Macacu, com taxas de 11,1 e 8% aa., respectivamente. No primeiro decênio analisado, o rebanho nacional cresceu a uma taxa média de 2,5% ao ano e o estadual a uma taxa média de 1,4% aa. A região das Baixadas Litorâneas apresentou um crescimento de 4,8% ao ano para o mesmo período.

No período seguinte, o rebanho bovino da região apresentou taxa de 1,6% aa., menor do que o ritmo de crescimento nacional, de 2,1% ao ano, porém maior que a taxa estadual (0,4% aa.).

A análise da Figura 2B mostra diferentes comportamentos da pecuária regional no período 1985/1995. Em três municípios as taxas foram negativas. O sensível declínio do rebanho em Casimiro de Abreu (-6,6% aa.), contrastou com o aumento do rebanho em Silva Jardim, município vizinho, que apresentou para o mesmo período taxa de crescimento médio de 5,5% ao ano. Não obstante, a taxa de crescimento do rebanho em Cabo Frio foi de 5,1% ao ano, superando a taxa anterior de 4% aa. entre 75/85, indicando crescente importância da pecuária como atividade de geração de renda no meio rural local.

Entre 1995 e 2005, as taxas de crescimento do rebanho bovino da região foram menores (0,7% aa.) que as taxas do Estado do Rio de Janeiro (0,8% aa.). Novamente, as taxas de crescimento de Casimiro de Abreu e Silva Jardim apresentaram relação inversa (3,4% e -3,1% ao ano respectivamente).

A população bovina em Cabo Frio, Maricá e São Pedro D'Aldeia apresentaram taxas anuais negativas neste período, possivelmente em reflexo da maior urbanização.

No último período analisado, notam-se taxas positivas para os rebanhos dos municípios de Araruama, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio Bonito, Rio das Ostras e Saquarema.

A evolução da pecuária bovina sob a ótica da expansão dos rebanhos nos trinta anos do estudo é apresentada na Figura 3. As taxas médias encontradas permitem avaliar o desempenho da atividade pecuária neste período e evidenciar o comportamento nos diversos níveis de produção.

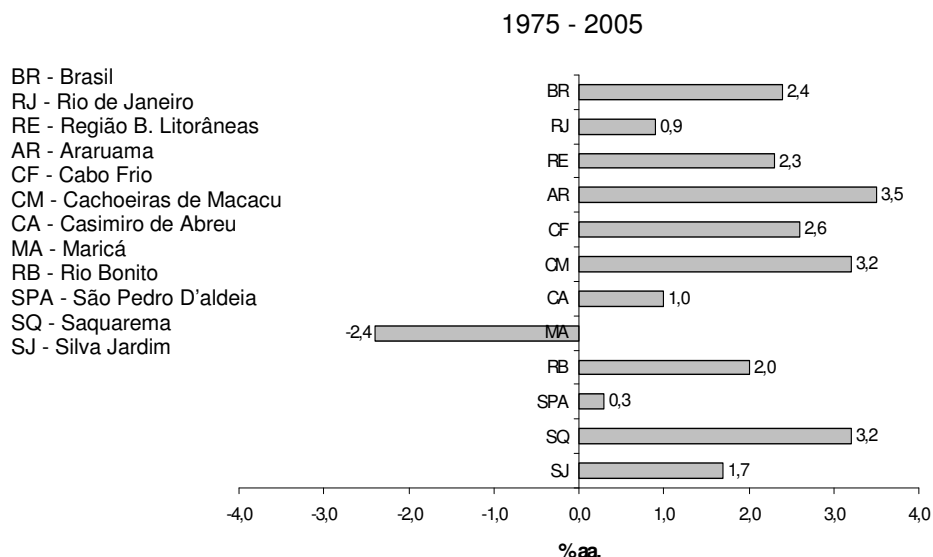


Figura 3: Taxas anuais de crescimento da população de bovinos entre 1975 e 2005.  
Fonte: dados da pesquisa a partir de IBGE

A Figura 3 mostra os municípios de Araruama, Cachoeiras de Macacu e Saquarema com as maiores taxas médias de crescimento anual. As taxas médias anuais de crescimento da população bovina entre 1975 e 2005, mostram também que, apenas os municípios de São Pedro D'Aldeia (0,3%) e Maricá (-2,4%) apresentaram taxas inferiores à média do Estado do Rio de Janeiro (0,9%), sendo que em Maricá houve diminuição do efetivo bovino sugerindo maior urbanização da área municipal com diminuição das áreas destinadas à pecuária.

Nota-se a média de crescimento anual da região (2,3%) sendo bem superior à do Estado do Rio de Janeiro (0,9%) e próxima à observada no Brasil (2,4%). Os municípios de Araruama, Saquarema e Cachoeiras de Macacu apresentaram as maiores taxas de crescimento da população bovina. Em Araruama, de acordo com os censos do IBGE, as áreas destinadas a pastagens aumentaram de 12.723 ha em 1970 para 17.586 ha em 1995/96. As áreas de lavouras permanentes e temporárias somavam 6.133 ha em 1995 e diminuíram para 4.760 ha em 2005 (SIDRA/IBGE).

Em Saquarema, no ano de 1970, segundo o IBGE, apenas 8,1% das terras destinadas à agropecuária estavam ocupadas com pastagens. Com a paralização das atividades de uma usina de beneficiamento de cana-de-açúcar,

cuja área cultivada ultrapassava cinco mil hectares, a lavoura foi substituída pela atividade pecuária (FIDERJ, 1978).

O efetivo do rebanho bovino de Cachoeiras de Macacu aumentou de 7.793 cabeças segundo o censo em 1970, para a média corrigida de 31.501 cabeças em 1995. Em 2005, com 32.197 animais, o município abrigava o terceiro maior rebanho bovino da região. Segundo dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, a área total plantada com lavouras permanentes e temporárias em Cachoeiras de Macacu passou de 4.818 ha em 1995 para 2.653 ha em 2005.

O assentamento rural de São José da Boa Morte, em Cachoeiras de Macacu, é citado como uma área inicialmente agrícola, onde ocorreu a expansão da atividade pecuária. A criação de gado, na opinião dos assentados, revelou-se como uma atividade economicamente vantajosa sob o ponto de vista de fornecimento de carne e leite para a família e também como fonte de lucro com a venda do excedente (PAIXÃO, 2000).

## **Conclusões**

Sob o aspecto de transformações relativas ao rebanho ao longo do período estudado, pode-se concluir que em trinta anos, a atividade de pecuária bovina cresceu na região das Baixadas Litorâneas sendo destacadas as seguintes características:

- No período entre 1975 e 1985 todos os municípios da região apresentaram taxas positivas de crescimento do rebanho bovino;
- No período entre 1995 e 2005 houve redução no efetivo bovino em Cabo Frio, Maricá, São Pedro D'Aldeia e Silva Jardim;
- Os maiores efetivos de rebanho bovino da região estão concentrados nos municípios de Araruama e Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu;
- Houve uma evolução contínua no rebanho bovino em Araruama. Apenas Maricá apresentou redução do efetivo bovino;
- A atividade pecuária bovina na região das Baixadas Litorâneas substituiu áreas tradicionalmente ocupadas com agricultura.

## Referências Bibliográficas

- ABCZ - Associação Brasileira de Criadores de Zebu - Relatório Oficial de Atividades da Diretoria da ABCZ Triênio 2001/2004. 146p. 2004.
- AGÊNCIA BRASIL - DF - Rio comemora 10 anos sem aftosa com campanha de vacinação. Cristiane Ribeiro - Entrevista, 10/03/2007. Disponível em: [www.achanoticias.com.br/noticia\\_pdf.kmf?noticia=5882804](http://www.achanoticias.com.br/noticia_pdf.kmf?noticia=5882804) Acessado em 27/10/2008.
- ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial - Relatório de comercialização de sêmen do ano 2001 e 2005. Disponível em: [www.asbia.org.br](http://www.asbia.org.br) Acessado em 25/10/2008.
- CIDE - Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. I.Q.M. Verde II, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em [www.ciderj.rj.gov.br](http://www.ciderj.rj.gov.br) Acessado em 27/07/2007.
- COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L.; SILVA, J.J. & FACTORI, M.A. - Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil. Veterinária e Zootecnia, 15: (1) p.8 - 17, 2008.
- FIDERJ - Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Rio de Janeiro. Estudos para o planejamento municipal: n° 47. Saquarema. Rio de Janeiro, 69p. 1978.
- FREITAS, A. R.; LOIBEL, S. M. C.; ANDRADE, M. G.; VAL, J. B. R. - Modelagem do Crescimento Populacional do Rebanho Bovino Brasileiro. Rev. Bras. Zootecnia, 34: (6), p.2225-2232, 2005 (supl.).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. Censo Agropecuário - 1970; 1980;1995/1996.  
\_\_\_\_\_. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br) Acessado em 2007;2008.
- GEVISIEZ, G.H.N. - Introdução a métodos de estimativas e interpolações populacionais. In: Introdução à demografia da educação / Eduardo Luiz G. Rios-Neto e Juliana de Lucena Ruas Riani (Org.). – Campinas: Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP, 2004. 212p.
- LEDIC, I. L. & ROSA, A. N. - Evolução da inseminação artificial no Brasil: 1981 - 2001. Anais do IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2002. Disponível em: <http://www.sbmaonline.org.br/anais/iv/trabalhos/bovinocorte/ivt04bc.pdf> Acessado em 25 /10/2008.

- LIMA, Rodrigo C. A.; MIRANDA, S.H.G. & GALLI, F.- Febre aftosa: impacto sobre as exportações brasileiras de carnes e o contexto mundial das barreiras sanitárias. São Paulo: CEPEA/ICONE, 2005. Disponível em: [http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/CEPEAICONE\\_Aftosa%20\(final\).pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/CEPEAICONE_Aftosa%20(final).pdf). Acesso em 26/10/2008.
- YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J.; PEREIRA, A. A. & HARTJE, B. C. R. - Índice de Pressão Agropecuária (Ipag) para o Estado do Rio de Janeiro, focalizando a Região em torno do Parque Estadual do Desengano. *Floresta e Ambiente* 7:(1), p.152 - 157, 2000.
- MARAFON, G. J: Agricultura Familiar, Pluriatividade e Turismo Rural: reflexões a partir do território fluminense. *Revista de Geografia Agrária, Uberlândia*, 1:(1), p. 17- 60, 2006.
- MACEDO, L. O. B. - Modernização da pecuária de corte bovina no Brasil e a importância do crédito rural. *Informações Econômicas*, SP, 36:(7), p.83-95, 2006.
- PAIXÃO, R. L. - A pecuária bovina no assentamento rural de São José da Boa Morte (Cachoeiras de Macacu - RJ). Tese. Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, 76p. 2000.
- POLAQUINI, L. E. M.; SOUZA, J.G. & GEBARA, J. J. - Transformações técnico-podutivas e comerciais na pecuária de corte brasileira a partir da década de 90. *Rev. Bras. Zootecnia*, 35:(1), p.321-327, 2006.
- TEIXEIRA, J. C. - Estrutura produtiva do campo e a evolução da pecuária no município de Três Lagoas - MS. *In* III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira - Presidente Prudente, 2005. Disponível em: <http://www4.fct.unesp.br/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Jodenir%20Calixto%20Teixeira.pdf> Acesso em 25/10/2008.

## Capítulo 2

### **Taxas de crescimento e caracterização da produção leiteira na região das Baixadas Litorâneas - Rio de Janeiro, Brasil.**

#### **Resumo**

O estudo aborda a evolução da atividade pecuária leiteira na região das Baixadas Litorâneas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. As taxas de crescimento da produção e produtividade dos rebanhos de produção leiteira dos municípios e da região nos períodos 1975-85; 1985-95 e 1995-2005 foram comparadas com os valores obtidos em nível estadual e nacional. A variação das taxas de crescimento e as fontes que influenciaram o crescimento ou declínio da produção em cada decênio também foram determinadas.

Os resultados apontaram para um intenso crescimento da produção regional nos dois primeiros períodos e um declínio no terceiro, em função da saída de produtores, e da queda da produtividade do rebanho. Foi constatado que os municípios de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim são os principais contribuintes da produção leiteira regional. Houve diminuição das unidades de recepção e beneficiamento do leite no último período analisado. Também foi observado aumento da taxa de informalidade na comercialização do leite. Na região das Baixadas Litorâneas, onde é grande a quantidade de agricultores familiares, o declínio da produção e do número de produtores pode comprometer a renda daqueles que vivem da atividade, dificultando ainda mais sua manutenção e bem-estar.

Palavras-chave: Produção leiteira; Baixadas Litorâneas; Taxas de crescimento; Agricultores familiares.

## **Abstract**

The study deals with the evolution of livestock dairy activity at the Baixadas Litorâneas region in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Production and productivity growth rates of districts dairy herds as well the whole region in the 1975/85; 1985/95 and 1995/2005 decades were compared with data obtained for the State and at national level. Growth rates variation and source of production growth or decline in each decade were also determined.

The results pointed out an intense growth in regional milk production in the first two decades and decline in the third period, as a function of milk producers escape and decline in the productivity of dairy herds. The districts of Cachoeiras de Macacu and Silva Jardim were confirmed as the main contributors for the dairy regional production. At the last period analyzed, there was a reduction of the reception and processing units. It was also observed an increase in milk's informal commercialization.

The region of the Baixadas Litorâneas, where is great the quantity of small farm families, decline of the production and in the number of milk producers may compromise the profit of those who subsist on the activity, making even more difficult their support and well fare.

Key words: Dairy production; Baixadas Litorâneas; Growth rates; Small farm families.



## **Introdução**

A atividade de produção leiteira no Brasil tende a valorizar a escala de produção, beneficiando aqueles produtores que alcançarem maior nível de competitividade em função de maior aporte tecnológico e administração direcionada ao mercado globalizado. Assim busca-se a melhoria do padrão de qualidade do produto pela incorporação de práticas semelhantes às adotadas por produtores de países desenvolvidos. A produção leiteira nacional tem correspondido ao processo de modernização com aumentos constantes de produção e produtividade nas últimas décadas.

Embora com pouca expressão em nível nacional, o Estado do Rio de Janeiro caracteriza-se pela grande concentração de agricultores familiares. Muitos desses são pequenos produtores de leite que estão sendo alijados do processo produtivo em função de fatores como custo de produção, preço e dificuldades de comercialização.

Na região das Baixadas Litorâneas, é marcante a presença da agricultura familiar e, após um intenso crescimento da atividade leiteira nas décadas de 80 e 90, foi constatado um acentuado declínio da produção e redução no número de produtores em 2005. Isto pode representar queda na renda da família rural comprometendo seu bem-estar e a sustentabilidade destes sistemas de produção.

## **Objetivos**

- Caracterizar a atividade da pecuária leiteira na Região da Baixadas Litorâneas do Estado do Rio de Janeiro;
- Analisar a evolução da produção de leite nos municípios da região no período entre 1975 e 2005, através do cálculo das taxas médias de crescimento anual e compara-las com a evolução em nível Estadual e Nacional;
- Determinar as fontes de crescimento da produção leiteira em três decênios: 1975/85; 1985/95 e 1995/2005;
- Evidenciar a importância da atividade para a geração de renda dos pequenos produtores familiares.

## Revisão de Literatura

A produção de leite é de fundamental importância para o setor agropecuário brasileiro, tendo em vista que esta atividade participa na formação da renda de grande número de produtores, além de ser responsável por elevada absorção de mão-de-obra rural (contratada e familiar), propiciando a fixação do homem no campo (CAMPOS & PIACENTI, 2007).

Figueira & Belik (1999) destacaram que até o final da década de 80 havia forte intervenção do Governo Federal na cadeia produtiva do leite mediante regulamentação dos preços, tanto ao produtor quanto ao consumidor. Segundo os autores, a intervenção se dava, principalmente, sobre o leite tipo “C”, por ser o produto lácteo de maior importância para a cesta básica da população, e era tabelado desde os produtores até a comercialização.

Na década de 90 ocorreram mudanças no ambiente institucional vigente na cadeia produtiva do leite, promovendo-se a liberalização dos preços em todos os seus elos, abertura comercial e a implantação do Mercosul.

As mudanças estruturais na cadeia do setor leiteiro no início dos anos 90, foram resultado da desregulamentação do mercado, da abertura comercial ao exterior e ao Mercosul, e do processo de estabilização da economia (JANK et al., 1999).

Após a desregulamentação do mercado, os grupos multinacionais, principalmente, iniciaram uma estratégia de expansão, adquirindo laticínios de capital nacional, notadamente aqueles de caráter regional, provocando intenso processo de concentração (VILELA et al. 2002).

A modernização do sistema agroindustrial do leite no Brasil promoveu transformações na cadeia produtiva e no perfil dos produtores envolvidos com a atividade. Segundo Santos & Vilela (1998), o aumento significativo da produção de leite a partir de 1994; o aumento, ainda que pequeno, da produtividade do rebanho nacional e o maior crescimento da produção de leite da Região Centro - oeste caracterizaram as transformações ocorridas no setor desde o início da década de 70.

O aumento da produção ocorrido entre 1975 e 2001, segundo Vilela et al. (2002), foi de 161,23%, sendo a produtividade responsável por 73,9%. Os autores afirmaram que o aumento do rebanho teve menor responsabilidade sobre o crescimento da produção de leite no Brasil do que a produtividade, indicando uma maior especialização do setor.

O elevado custo de produção foi apontado como um dos grandes entraves ao progresso do setor, o qual, aliado aos decréscimos persistentes dos preços do leite recebido pelo produtor, explicariam a baixa rentabilidade alcançada por litro produzido. Assim, muitos produtores deixaram a atividade leiteira, liquidando seus plantéis, pois sem os subsídios dos países desenvolvidos, não foi possível acompanhar a nova realidade do mercado (FERNANDES et al. 2005).

Na opinião de Gomes & Ferreira Filho (2007), as transformações estruturais que ocorreram no setor leiteiro na década de 90, foram alavancadas pela magnitude das importações e pela prática de subsídios no mercado lácteo internacional, o que favoreceu a queda da renda líquida do produtor de leite no Brasil. Para os autores houve saída de produtores da atividade e esta exclusão gerou profundas conseqüências sociais, na medida em que o produtor, ao abandonar a atividade, reduziu a demanda por mão-de-obra no campo.

O preço recebido pelo produtor pelo litro do leite, segundo a série histórica disponibilizada pela EMBRAPA, relativamente ao estado de Minas Gerais, de 1980 a 2006, em valores corrigidos para o real, foi de R\$ 1,26 em média para o ano de 1985; R\$ 0,74 para a média de 1995 e R\$ 0,53 em média para o ano de 2005

Os decréscimos do preço do leite, que deveriam estimular a redução de produção nacional, não impediram o aumento constante observado nas últimas décadas. Vilela et al. (2002) sugerem como explicação mais plausível para esta aparente contradição, a expansão na escala de produção por fazenda, possibilitando a manutenção da renda do produtor a despeito de menores retornos por litro produzido.

Sintetizando a década de 90, Neto & Lima (2006) citam uma intensa inovação tecnológica, aumento no volume de produção por produtor e ganhos de produtividade. Os autores questionaram a capacidade do pequeno produtor em realizar os investimentos necessários para aumentar o volume de sua

produção e adotar as tecnologias necessárias para a obtenção de ganhos de produtividade.

No Rio de Janeiro, 51% da produção de leite são provenientes de produtores com propriedades menores que cem hectares e 79% dos produtores estaduais produzem menos de 100 litros de leite por dia (FAERJ/SENAR, 2003).

Em 1996, segundo Guanzirolli & Cardim (2000), quase 80% dos 53,68 mil estabelecimentos rurais do Rio de Janeiro (32,3% da área total) pertenciam ao segmento da agricultura familiar.

Na região Litorânea, a forte presença da agricultura familiar pode ser medida pela inclusão de seis municípios no programa federal PRONAF - Infra-estrutura, em 1998, além de estarem oficializados desde 1996, oito assentamentos rurais com 1.591 famílias em 23.110 hectares de municípios como Cachoeiras de Macacu, Silva Jardim, Casimiro de Abreu, Cabo Frio e Rio das Ostras (PAIXÃO, 2000).

Estas particularidades imprimem uma significativa importância à produção familiar e às estratégias que os produtores encontram para obter renda da atividade agropecuária (MARAFON, 2006).

O grau de modernização da produção leiteira pode ser medido pelo nível tecnológico dos produtores, visto a íntima relação existente entre eles. Porém, segundo Ferreira Junior et al. (2004), é importante considerar que, se por um lado, um maior nível tecnológico proporciona maior produtividade, por outro lado, o aumento desta também pode ser obtido por meio da melhor utilização dos insumos (melhoria na eficiência), mantendo-se constante o nível tecnológico.

O perfil tecnológico dos produtores de leite do Rio de Janeiro foi analisado por Santos (1991) a partir de levantamentos realizados nos municípios pelos extensionistas rurais da empresa estadual de extensão. Foram encontrados baixos índices de adoção tecnológica na maioria das regiões analisadas. No Estado, 61% dos produtores realizavam apenas uma ordenha. A monta natural livre era adotada nos rebanhos de 75,8% dos produtores estaduais. Não obstante, quase metade dos produtores utilizava concentrados no arração do rebanho de produção, sendo a região Sul Fluminense a que apresentou o maior índice de adoção nesta prática (76,8%).

Na região Litorânea, 76% dos produtores possuíam capineira, porém em apenas 44% das propriedades a área de produção forrageira era suficiente para o atendimento das necessidades de suplementação dos rebanhos. As práticas de ensilagem e o uso de uréia na alimentação do rebanho, além da inseminação artificial, eram adotados por menos de 5% dos produtores da região.

Em pesquisa de campo no município de Rio Bonito, Binsztok (2000) verificou casos onde produtores manuseavam ordenhas mecânicas em rústicas instalações não azulejadas e de terra batida. O autor inferiu que, não possuindo recursos para o melhoramento do rebanho ou das pastagens, os produtores estariam optando pelas operações de padrão tecnológico, voltadas diretamente para a redução da mão-de-obra utilizada na pecuária leiteira.

O assentamento rural de São José da Boa Morte, em Cachoeiras de Macacu, foi caracterizado por Paixão (2000) como uma área onde ocorrera a expansão da atividade pecuária a partir dos anos 90, onde a produção de leiteira originava-se de rebanhos mestiços criados em pastagens, com suplementação mineral e monta natural como manejo reprodutivo. A criação de gado, na opinião dos assentados, revelou-se como uma atividade economicamente vantajosa sob o ponto de vista de abastecimento de carne e leite para a família, além da obtenção de renda com a comercialização do excedente.

Um levantamento realizado em 2002 com 194 produtores de leite do Rio de Janeiro indicou que 67% adotavam o uso de capineiras para a suplementação volumosa do rebanho, 10% utilizavam silagem e 5% inseminação artificial. Segundo o estudo foi confirmada a relação causal entre a suplementação (capineira, cana e silagem) e a produtividade animal. A prática de duas ordenhas era realizada por 22,4% dos entrevistados em diversas faixas de escala de produção. Os autores concluíram que a baixa produtividade das vacas e o pequeno volume de produção total fizeram com que os produtores adotassem apenas uma ordenha diária. O sistema de reprodução adotado em 80,4% das 194 propriedades pesquisadas era o de monta natural não controlada (FAERJ/SEBRAE, 2003).

No Brasil, de acordo com a EMBRAPA, a comercialização informal do leite representou no ano de 2005 cerca de um terço do leite produzido. No

Estado do Rio, segundo a empresa de extensão rural, 13,3% da produção leiteira estadual e 33,7% do leite produzido na Região Litorânea foram comercializados sem inspeção sanitária e/ou sem recolhimento de impostos em 2005.

Um estudo feito por Gomes & Ferreira Filho (2007), entre 2002 e 2004, apontou a região das Baixadas Litorâneas como a de menor número de produtores que faziam parte do mercado inspecionado de leite no Estado do Rio de Janeiro.

Para Binsztok (2000), os “currais clandestinos” não estão restritos somente aos pontos mais afastados do espaço agrário brasileiro, mas ao contrário, estão presentes, principalmente na periferia das regiões metropolitanas, como as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro.

A informalidade no sistema agroindustrial (SAI) do leite acarreta uma série de problemas econômicos e sociais. Segundo a pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, Rosana Silva, a realidade da produção de leite é propícia à expulsão dos pequenos produtores do mercado formal e até da atividade. Como conseqüência, poderá levá-los à informalidade ou à exclusão social, o que significa um impacto que repercutirá na sociedade.

A alta taxa de informalidade na comercialização do leite na região Litorânea tende a ser explicada como uma sobrevida para os pequenos produtores, pois como citado por Neto & Lima (2006), muitos não têm condições econômicas para ter acesso à tecnologia o que impossibilita sua participação no mercado formal.

Segundo Bem & Fabrini (2005), a comercialização informal do leite nas comunidades rurais é uma das formas encontradas pelos pequenos produtores para continuar na terra e nela trabalhar. Assim, os camponeses produtores de leite escapam da situação de subordinação e dependência dos laticínios e cooperativas, mais interessados nos produtores de maior escala de produção.

A informalidade de comercialização do leite na região de São Carlos, SP apoiava-se em fatores como melhor preço de venda pelo produtor e de compra pelo consumidor; aspectos culturais de valorização do leite cru e baixa eficiência dos órgãos fiscalizadores (BÁNKUTI 2007). Foi verificado que a venda informal era praticada também por produtores que comercializavam no mercado formal.

No município de Saquarema, o autor desta pesquisa identificou o aumento na comercialização informal do leite nas comunidades rurais e também nas áreas urbanas. As formas de comercialização informal observadas foram: o fornecimento regular do leite às famílias vizinhas; a venda avulsa na propriedade e/ou nos bairros periféricos; a venda do leite na propriedade rural, em comércios próximos e o abastecimento de padarias e sorveterias. Diferentemente do observado em São Paulo, os produtores eram agricultores familiares com produção média de menos de vinte litros por dia.

Bánkuti & Bánkuti (2008), consideraram que para minimização do problema do leite informal, medidas como a informação do consumidor, a associação entre produtores visando redução de custos de produção, e a melhoria da qualidade na comercialização do leite *in natura* devem ser priorizadas.

A educação do pequeno produtor, a partir de ações de extensão rural, pode garantir a melhoria da qualidade do leite, pois na grande maioria estes produtores trabalham com mão-de-obra familiar e têm dificuldade na obtenção de recursos para investir, desconhecem os canais para obtenção de crédito e não utilizam tecnologias modernas (SILVA, 2005).

## **Materiais e Métodos**

Na análise da evolução da pecuária leiteira foram utilizadas informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contidas na Pesquisa Pecuária Municipal.

Os valores obtidos como representativos de cada período estudado: 1975; 1985; 1995 e 2005 foram calculados em função da soma dos valores do ano base, do ano anterior e do ano subsequente e divididos por três, obtendo-se assim a média corrigida para cada ano considerado. Dessa maneira, os dados gerados para o ano 1975 são a média dos valores de 1974, 1975 e 1976, assim sendo feito para os valores que representam os anos de 1985, 1995 e 2005.

Foram avaliados os totais de produção leiteira e vacas ordenhadas para cada um dos municípios que compõem a região, exceto Arraial do cabo e

Armação de Búzios. A mesma metodologia foi utilizada para os valores referentes ao Estado do Rio de Janeiro e Brasil.

Os dados da produção leiteira informados pelo IBGE foram comparados com relatórios anuais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro e a produção leiteira do ano de 1995, do município de Cachoeiras de Macacu, foi corrigida para os valores fornecidos pela empresa de Extensão, em função de um excessivo desvio entre a produção daquele ano e das produções dos anos anterior e subsequente, divulgadas pelo IBGE.

As médias obtidas para cada ano foram utilizadas para cálculo da taxa anual média de crescimento da produção leiteira pela fórmula descrita em Givisiez (2004):

$$a = \left[ \sqrt[t]{n_1/n_0} \right] - 1$$

sendo:  $a$  = taxa anual de crescimento;

$t$  = período em anos

$n_1$  = produção (litros de leite) - ano 1 (final)

$n_2$  = produção (litros de leite) - ano 0 (inicial)

Para o cálculo da produtividade média (litros /vaca /dia) foi utilizada a formula: litros de leite produzido /  $n^\circ$  de vacas ordenhadas / 365, para a média centralizada de cada ano. Os valores de produtividade foram utilizados no cálculo da taxa média de crescimento anual da produtividade nos períodos estudados. As taxas médias de crescimento do  $n^\circ$  de vacas ordenhadas e da produtividade foram comparadas relativamente à sua participação no crescimento médio da produção leiteira, para a determinação da fonte de crescimento da produção.

## Resultados e Discussão



A partir das médias corrigidas para a produção leiteira no Brasil, Estado do Rio de Janeiro, Região das Baixadas Litorâneas e seus Municípios, resultantes da aplicação da metodologia proposta e disponível na íntegra no anexo deste, é apresentado o Quadro 1 relativo à evolução da atividade nos quatro períodos analisados.

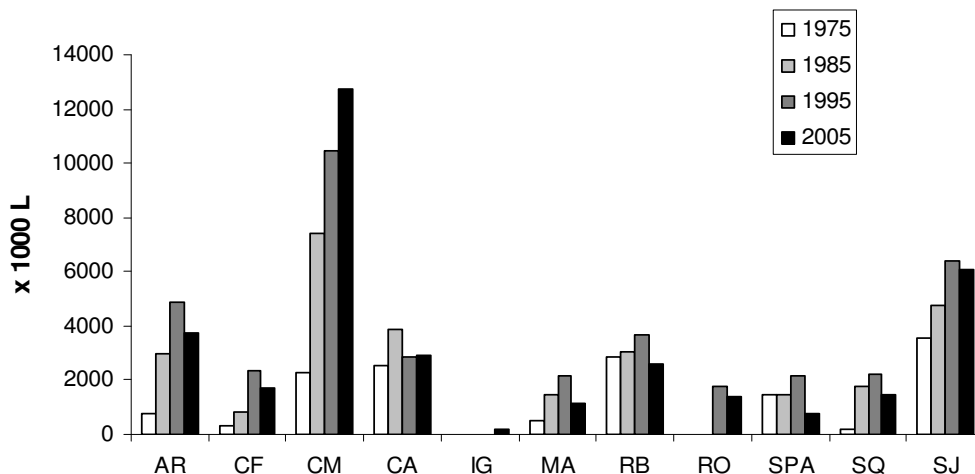
Quadro 1 - Evolução da produção leiteira (l/ano), no Brasil, Estado do Rio de Janeiro, na Região das Baixadas Litorâneas e seus Municípios nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2005.

PRODUÇÃO LEITEIRA (x 1.000 L.)				
	1975	1985	1995	2005
Brasil	7.768.528	12.167.707	16.729.724	24.497.924
Rio de Janeiro	362.777	378.312	423.666	466.688
Região	14.597	27.690	37.004	34.684
Araruama	788	2.999	4.856	3.733
Cabo Frio	345	855	2.316	1.683
Cachoeiras de Macacu	2.311	7.438	8.580	12.732
Casimiro de Abreu	2.558	3.885	2.838	2.897
Iguaba Grande				173
Maricá	518	1.440	2.163	1.139
Rio Bonito	2.863	3.056	3.671	2.627
Rio das Ostras	0	0	1.787	1.415
São Pedro da Aldeia	1.481	1.475	2.182	758
Saquarema	193	1.764	2.244	1433
Silva Jardim	3541	4779	6367	6110

Fonte: Médias centralizadas a partir de dados do IBGE.

A produção leiteira regional apresentou médias de 14,5; 27,6; 37,0 e 34,6 milhões de litros para os períodos representados pelos anos de 1975, 1985, 1995 e 2005, respectivamente. A região Litorânea, que participava com 4 % da produção leiteira estadual na média corrigida para 1975, contribuiu com 7,4% do leite produzido no Estado em 2005.

Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim apresentam-se como os maiores contribuintes da produção leiteira regional, sendo responsáveis por mais da metade do leite produzido na região. Além destes, Araruama, Casimiro de Abreu e Rio Bonito representaram 26,6% da produção da região em 2005. A figura 1 permite uma comparação do desempenho da produção leiteira nos municípios da região das Baixadas Litorâneas.



AR - Araruama; CF - Cabo Frio; CM - Cachoeiras de Macacu; CA - Casimiro de Abreu; MA - Maricá; IG - Iguaba Grande; RB - Rio Bonito; SPA - São Pedro D'aldeia; SQ - Saquarema; SJ - Silva Jardim.

Figura 1: Produção leiteira média (l/ano) nos anos de 1975; 1985; 1995 e 2005 nos municípios das Baixadas Litorâneas.

Fonte: Médias centralizadas a partir de dados do IBGE.

Na região, mesmo nos municípios com menor expressão na produção total, tais como Saquarema e Cabo Frio, a evolução da produção leiteira mostrada na figura 1, sugere que a atividade se estabeleceu como fonte geradora de receitas em locais onde antes não era explorada.

A análise da variação das taxas de crescimento da produção leiteira nos municípios que compõem a região comparativamente ao ocorrido no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil procura verificar se houve relação entre os panoramas vivenciados pelos produtores em nível local, estadual e nacional.

As taxas médias de crescimento da produção leiteira nas três décadas analisadas (figuras 2A, 2B e 2C) apontam para um intenso desenvolvimento da região entre 1975 e 1985, com uma taxa média de 6,6% ao ano. Na primeira década analisada, a produção leiteira nacional cresceu a uma taxa de 4,6% ao ano, bem acima daquela obtida para o estado do Rio de Janeiro (0,4% aa.).

Um avanço em escala menor (2,9%aa.), porém superior à média estadual (1,1% aa.) caracterizou a produção leiteira da região na década seguinte. Neste período, o crescimento médio da produção leiteira nacional foi de 3,2% ao ano.

Entre 1995 e 2005 as taxas do Estado (1,0% aa.) e em nível nacional (3,9% aa.), contrapõem-se a um declínio que, embora pequeno quando

observado para a região (-0,6% aa.), aponta intensa retração da atividade em boa parte dos municípios. Araruama, cuja taxa de crescimento da produção leiteira foi de 14,3% ao ano no período 75/85 e de 4,9% entre 1985 e 1995, na última década analisada apresentou sensível retração (-2,6% aa.), na produção leiteira.

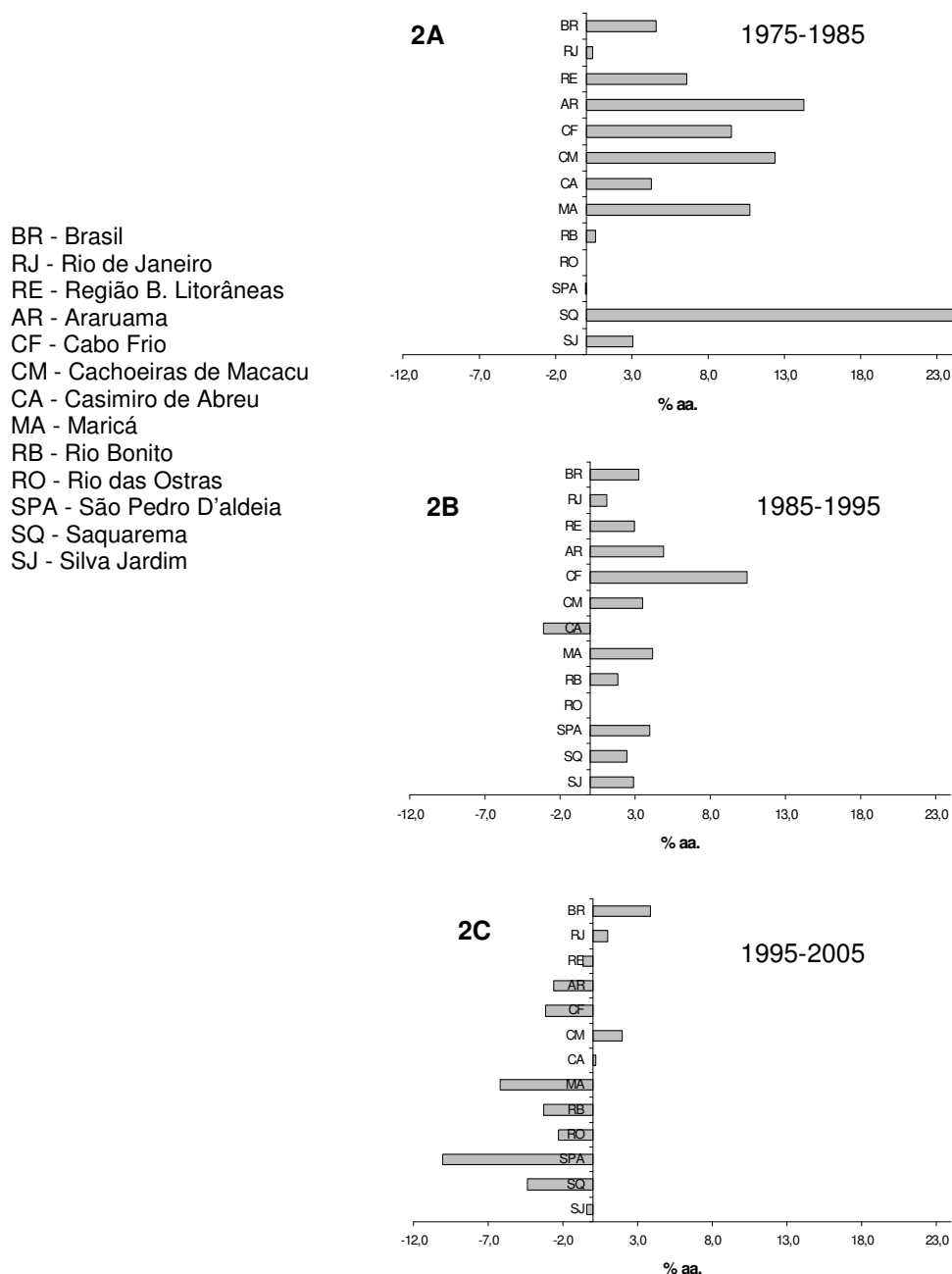


Figura **2A**, **2B** e **2C** : Taxas anuais de crescimento da produção leiteira entre 1975 e 1985 (**2A**); 1985 e 1995 (**2B**) e 1995 e 2005 (**2C**).

Fonte: dados da pesquisa a partir de IBGE.

No período entre 1975 e 1985, as taxas de crescimento da produção leiteira em municípios como Saquarema, Araruama e Cachoeiras de Macacu são exemplares em um padrão de crescimento regional superior à média nacional.

No segundo decênio destacam-se as taxas de crescimento dos municípios de Cabo Frio e Araruama, este, apenas o quinto em volume de leite produzido na média corrigida para 1985. Em relação à média corrigida para 1995, Araruama passou a ocupar o 3º lugar na produção leiteira regional.

O terceiro período revela que pela primeira vez a região apresentou taxa de crescimento menor que o Estado. Todos os municípios com exceção de Casimiro de Abreu e Cachoeiras de Macacu apresentaram taxas anuais negativas entre 1995 e 2005. A queda de 7,2 % no volume de leite produzido observada no período, só não foi maior devido ao crescimento médio da produção leiteira em Cachoeiras de Macacu (2,0% aa.), que totalizou quase 37% do leite produzido na região em 2005.

Silva Jardim, onde a atividade leiteira havia crescido a uma taxa média de 2,9% ao ano no período 85/95, apresentou taxa negativa (-0,4% aa.) para a década 95/05.

O município de Cachoeiras de Macacu, com um crescimento inicial da ordem de 12,4% ao ano no período entre 1975 e 1985 e 3,5% aa. entre 1985/95, sofreu uma diminuição para 2% aa. na década 95 - 2005, sendo juntamente com Casimiro de Abreu (0,2% aa.) os únicos municípios com taxas de crescimento positivas na região naquele período.

Para Gomes et al. (2004), a queda nos preços recebidos pelos produtores entre 1995 e 2003, teria refletido na saída de produtores da atividade. Entretanto, a taxa média de crescimento anual da produção leiteira, quando analisada em função do período entre 1975 e 2005, mostra uma evolução regional superior à taxa estadual, porém abaixo da taxa de crescimento nacional.

A comparação das taxas de crescimento médias para os três períodos analisados revela um notável desenvolvimento da atividade em uma região onde a produção leiteira era inexpressiva na maioria dos municípios.

Individualmente, destacam-se os municípios de Saquarema, Cachoeiras de Macacu, Cabo Frio e Araruama com taxas de crescimento acima de 5% aa., enquanto que Rio Bonito e São Pedro D'Aldeia apresentaram retração na produção leiteira ao longo de trinta anos do estudo. Na figura 3, este comportamento é evidenciado.

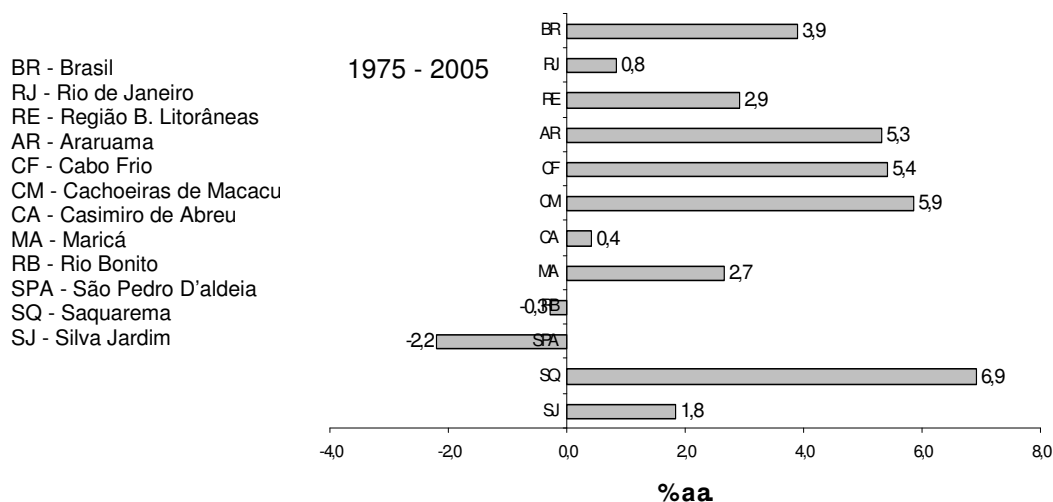


Figura 3: Taxas anuais de crescimento da produção de leite entre 1975 e 2005.  
Fonte: dados da pesquisa a partir de IBGE.

Os dados do Censo Agropecuário informavam a existência de 578 produtores de leite na região das Baixadas Litorâneas no ano de 1970. Segundo a EMATER-RIO, havia 937 produtores de leite na região em 1985. Esse número alcançou 1.873 produtores em 1995 e foi reduzido a 1.181 produtores em 2005 (-37%), representando 6,1% dos produtores de leite no Estado. A mesma Empresa informa que o nº de produtores de leite no Estado do Rio de Janeiro em 1995 era de 21.557 produtores, e que em 2005 somavam 19.296, representando uma diminuição de 10,5% daqueles que exploravam a atividade no período. Assim pode-se inferir que 6,1% dos produtores foram responsáveis por 7,4% da produção total do Estado do Rio de Janeiro em 2005. Na tabela 1 são apresentados o número de produtores por município em 1995 e em 2005.

Tabela 1 - Número de produtores de leite em atividade em 1995 e 2005 nos municípios das Baixadas Litorâneas.

Município	1995	2005	Variação (nº)	Variação (%)
Araruama	212	117	95	44,8
Cabo Frio	135	65	70	51,9
Cachoeiras de Macacu	516	344	172	33,3
Casimiro de Abreu	57	110	+ 53	-93,0
Iguaba Grande	0	14	#	#
Maricá	170	75	95	55,9
Rio Bonito	153	114	39	25,5
Rio das Ostras	113	101	12	10,6
São Pedro D' Aldeia	109	32	77	70,6
Squarema	90	88	2	2,2
Silva Jardim	318	121	197	61,9
<b>Total</b>	<b>1.873</b>	<b>1.181</b>	<b>692</b>	<b>36,9</b>

Fonte: EMATER - RIO.

A queda de 7,2% na produção leiteira entre 1995 e 2005 representou uma redução de quase 39% dos produtores de leite no mesmo período, ou seja, a saída de 692 produtores significou uma perda de pouco mais de dois milhões de litros de leite em média, indicando que os produtores com pequena escala de produção foram os principais excluídos da atividade neste período.

Na Região das Baixadas Litorâneas, ocorreu nas últimas décadas, o fracionamento das terras e a expulsão das atividades agropecuárias, para a criação de loteamentos e condomínios. Houve um intenso crescimento de turismo de massa provocando uma grande urbanização e a proliferação de segundas residências (MARAFON 2006).

O município de Squarema praticamente não sofreu alterações no número de produtores de leite no período analisado. Dentre os municípios que mais reduziram o número de produtores, Silva Jardim, Cachoeiras de Macacu e Araruama juntos, representaram 67% do total de produtores que deixaram a atividade no espaço de dez anos, sendo estes os principais contribuintes da produção leiteira regional.

Uma das conseqüências da modernização do sistema agroindustrial do leite foi a redução do número de cooperativas devido ao processo de aquisições de laticínios de mercados regionais por grandes empresas nacionais e transnacionais.

Madanêlo & Marafon (2002) apontaram um enfraquecimento do sistema cooperativista do Estado do Rio de Janeiro, que, na opinião dos autores, estando atrelado às lógicas empresariais, perdeu seu caráter de 'cooperação' e passou a atuar como agente intermediário entre produtor rural e agroindústria, não oferecendo nenhum tipo de apoio técnico (na maioria dos casos) aos produtores associados.

Na região Litorânea, além da observada redução do número de produtores, a variação de postos de recebimento de leite ao longo do período estudado pode ter contribuído para o desestímulo dos produtores e até para o aumento da informalidade na comercialização do produto. No Quadro 2 é apresentada a disponibilidade de unidades de beneficiamento de leite, entre cooperativas, mini usinas e laticínios locais inspecionados em nível Federal, Estadual ou Municipal segundo dados históricos da Emater-Rio.

Quadro 2 - Número e tipos de unidades de beneficiamento de leite na região das Baixadas Litorâneas nos anos de 1985, 1995 e 2005.

Unidades de Beneficiamento Região Litorânea	1985	1995	2005
COOPERATIVA (Postos de recepção)	03	07	05
MINI USINA	0	12	1
LATICÍNIO	0	3	12
<b>TOTAL</b>	<b>03</b>	<b>22</b>	<b>18</b>
Somente Cachoeiras de Macacu	01	04	10
Região Litorânea (sem Cachoeiras de Macacu)	02	18	08

Fonte: EMATER-RIO.

Analisando em função dos números totais, a diminuição de unidades de beneficiamento na região entre 1995 e 2005 não foi tão grande, porém quando se exclui o município de Cachoeiras de Macacu, tem - se que no restante da região o número dos postos de recebimento de leite diminuiu de dezoito para oito entre 1995 e 2005, enquanto naquele município aumentou de quatro para dez o número de unidades formais de captação do leite produzido. A participação das cooperativas e mini usinas na captação do leite, diminuiu em relação à dos laticínios. Boa parte da produção leiteira beneficiada por laticínios locais é comercializada em estabelecimentos comerciais nas cidades e ao longo das rodovias RJ 116, BR 101, RJ 128 e RJ 106.

A proximidade das queijarias faz com que o leite seja entregue dentro do prazo de até duas horas após a ordenha, podendo ser transportado em latões e na temperatura ambiente (MAPA - Instrução Normativa nº 51 de 18/09/2002, anexo VI, 13.6). Em situações onde a maioria dos produtores é de pequeno porte, este fato pode ser determinante na continuidade do produto como gerador de renda para a família rural. Neste caso, a elaboração de políticas e ações públicas para o desenvolvimento do setor, deve considerar a capacitação dos produtores para obtenção de leite com qualidade, a melhoria das pequenas indústrias municipais e a informação ao consumidor.

A informalidade na comercialização do leite na região das Baixadas Litorâneas aumentou consideravelmente na última década. Com base nos dados do serviço de Extensão Rural estadual, tem-se que em 1995, mil e quinhentos produtores na região tinham sua produção inspecionada e 373 produtores comercializavam o leite *in natura*. Dez anos depois, 627 produtores estavam inseridos na comercialização formal do leite e 554 produtores comercializavam diretamente sua produção.

O volume de leite comercializado informalmente não só aumentou, como cresceu o percentual de produtores comercializando diretamente sua produção antes entregue às cooperativas ou em seus postos de recepção. Apenas os municípios de Casimiro de Abreu e Rio Bonito não mostraram tal comportamento relativamente aos produtores de leite.

De acordo com Carvalho Filho (2001), a lógica modernizante do circuito industrial da cadeia produtiva do leite tende a excluir, de forma crescente, uma parcela incomensurável de pequenos produtores do setor formal. A alternativa da permanência ou da migração para a informalidade, embora justificada como estratégia de sobrevivência, não parece ser sustentável. O pesquisador da EMBRAPA sugere a produção orgânica de lácteos, com alto valor agregado, como uma alternativa de sobrevivência da produção familiar, sabidamente mais adequada a sistemas de produção menos danosos ao ambiente.

A tabela 2 apresenta a taxa de informalidade na comercialização do leite nos municípios da região em 1995 e 2005.



Tabela 2 - Taxa de comercialização informal de leite nos municípios da região Litorânea em 1995 e 2005.

Município	1995	2005	1995	2005
	% leite cru comercializado	% leite cru comercializado	% produtores Leite cru	% produtores Leite cru
Araruama	11	41	13,2	35,9
Cabo Frio	38	29	25,9	69,2
Cachoeiras de Macacu	5	23	11,0	41,3
Casimiro de Abreu	10	18	33,3	36,4
Iguaba Grande	-	91	#	78,6
Maricá	34	72	54,1	92,0
Rio Bonito	35	43	34,6	37,7
Rio das Ostras	-	38	#	81,2
São Pedro D' Aldeia	30	46	23,8	53,1
Saquarema	9	12	16,6	31,8
Silva Jardim	8	50	11,9	28,9
Taxa Média	20,0	42,0	23,1	53,2

Fonte: EMATER-RIO

Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu, principais contribuintes da produção leiteira regional, eram em 1995 os municípios que apresentavam menor percentual de informalidade na comercialização do leite.

Ainda assim, estes municípios encontravam-se em 2005 abaixo da taxa média de leite informal (23,1%) e de produtores (53,2%) que praticam a comercialização informal de leite na região.

Outros fatores além do preço e das unidades de recepção do leite influenciaram o desempenho da atividade de produção leiteira nos municípios estudados. Os investimentos realizados pelos produtores de leite ao longo de trinta anos foram dirigidos ao aumento de produção e produtividade, porém ao analisar o desempenho da atividade leiteira ao longo dos três períodos pode-se inferir a efetiva influência dos fatores ligados à quantidade total de leite produzida e à eficiência dessa produção.

Comparando o desempenho da produção leiteira em função das taxas de crescimento das médias do número de vacas ordenhadas e da produtividade do rebanho, foram identificadas duas fontes de crescimento da produção leiteira, relativas ao aumento do nº de vacas ordenhadas ou aumento da produtividade. A participação dessas duas fontes no crescimento ou declínio da produção de leite nos municípios estudados e também em níveis regional estadual e nacional nos três períodos é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Fontes de crescimento da produção leiteira nos municípios das Baixadas Litorâneas nos períodos 1975/1985; 1985/1995 e 1995/2005.

	1975 - 1985			1985 - 1995			1995 - 2005		
	Fonte			Fonte			Fonte		
	Varição aa.	Vacas ordenhadas	Produtividade	Varição aa.	Vacas ordenhadas	Produtividade	Varição aa.	Vacas ordenhadas	Produtividade
<b>BR</b>	<b>4,6</b>	2,5	2,1	<b>3,2</b>	0,9	2,3	<b>3,9</b>	1,3	2,6
<b>RJ</b>	<b>0,9</b>	0,8	0,1	<b>1,1</b>	0,3	0,8	<b>0,8</b>	0,6	0,2
<b>RE</b>	<b>6,6</b>	7,6	-1,0	<b>2,9</b>	0,7	2,2	<b>-0,6</b>	0,4	-1,0
AR	14,3	11,7	2,6	4,9	1,1	3,8	-2,6	-2,5	-0,1
CF	9,5	10,1	-0,6	10,5	14,8	-4,3	-3,1	-11,2	7,9
CM	12,4	14,6	-2,2	3,5	-1,0	4,5	2,0	4,9	-2,9
CA	4,3	5,3	-1,0	-3,1	-7,3	4,2	0,2	4,7	-4,5
MA	10,8	8,9	1,9	4,2	1,1	3,1	-6,2	-6,8	0,6
RB	0,7	1,0	-0,3	1,9	0,4	1,5	-3,3	-1,5	-1,8
RO		0	0		0	0	-2,3	1,8	-4,1
SPA	-0,1	-2,5	2,4	4,0	7,7	-3,7	-10,0	-13,4	3,4
SQ	24,8	26,4	-1,6	2,4	5,9	-3,5	-4,4	-2,2	-2,1
SJ	3,0	5,2	-2,2	2,9	-0,8	3,7	-0,4	2,7	-3,1

Fonte: dados da pesquisa a partir de IBGE.

BR - Brasil; RJ - Rio de Janeiro; RE - Região Litorânea; AR - Araruama; CF - Cabo Frio; CM - Cach. de Macacu; CA - Casimiro de Abreu; MA - Maricá; RB - Rio Bonito; RO - Rio das Ostras; SPA - São Pedro D'Aldeia; SQ - Saquarema; SJ - Silva Jardim.

Nota-se a influência do fator vacas ordenhadas no crescimento da produção regional entre 1975 e 1985. O mesmo fator foi predominante no crescimento da produção leiteira no Rio de Janeiro. Já em nível nacional, houve um maior equilíbrio na influência dos fatores vacas ordenhadas e produtividade nas taxas de crescimento da produção leiteira na primeira década analisada. A modernização do setor agrário naquela época era impulsionada pela presença de linhas de crédito rural com juros subsidiados e, entre 1975 e 1980, ocorreu um aumento do número de contratos favorecendo os pequenos e mini produtores (FÜRSTENAU, 1987).

Entre 1985 e 1995, as taxas de crescimento da produção leiteira em seis municípios e na Região foram influenciadas pelo aumento na produtividade do rebanho. O fator produtividade também foi o principal contribuinte no comportamento da produção leiteira no estado do Rio de Janeiro e no Brasil. Segundo Vilela et al (2002), apesar dos preços recebidos pelos produtores apresentarem contínua queda naquele período, a produção nacional cresceu em função de ganhos de produtividade, indicando especialização do setor.

Dados da Emater-Rio, informam que em 1995 havia 22 unidades de recebimento de leite na região Litorânea submetidas a algum tipo (federal, estadual ou municipal) de fiscalização sanitária. Os resultados deste estudo mostram que a maior média corrigida para produção leiteira na região, trinta e sete milhões de litros, foi a do ano de 1995.

No período entre 1995 e 2005, a queda nas taxas de crescimento da produção leiteira regional foi influenciada pela variação negativa da produtividade, contrariamente ao ocorrido em âmbito nacional. A produtividade média calculada para o período correspondente ao triênio 1994 -1995 -1996 na Região Litorânea foi de 3,2 litros por vaca/dia enquanto que a produtividade do triênio 2004 - 2005 - 2006 foi de 2,9 litros por vaca/dia. No Brasil a variação da produtividade nos mesmos períodos, foi de 2,4 litros por vaca/dia para a média centralizada de 1994/95/96 e 3,3 litros por vaca/dia para 2004/05/06.

Os ganhos de produtividade, advindos de melhoramentos nas técnicas produtivas foram considerados por Fernandes et al. (2005) como os responsáveis pelo contínuo aumento da produção leiteira no Brasil entre 1994 e 2004. Segundo os autores, a abertura comercial e as transformações ocorridas com a formação do Mercosul, na década de 90, fizeram com que o agronegócio do leite realizasse mudanças em busca de maior eficiência, sendo notável a saída de um grande número de pequenos produtores do mercado, em função da limitada capacidade para investir.

Na Região das Baixadas Litorâneas, onde é forte a presença da agricultura familiar, o declínio da produção e do nº de produtores na última década analisada, pode comprometer a renda daqueles que vivem da atividade, dificultando ainda mais sua manutenção e permanência no meio rural.

## Conclusões

A partir dos dados gerados no presente estudo pode-se concluir que:

- A região das Baixadas Litorâneas possui expressiva participação na pecuária leiteira estadual onde 6,1% do total de produtores de leite do Estado foram responsáveis por 7,4% do volume produzido em 2005;
- A diminuição da taxa média de crescimento anual da produção leiteira regional resultou da eliminação de produtores e da queda da produtividade do rebanho leiteiro regional;
- Os municípios de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim foram os principais contribuintes da produção leiteira regional, com mais de 50% da produção de 2005;
- A queda da produção leiteira observada no período mais recente do estudo foi provocada pela diminuição do nº de produtores e da produtividade;
- A diminuição de postos de beneficiamento do leite na região contribuiu para o aumento na informalidade de comercialização do produto.

## Referências bibliográficas

- BÁNKUTI, F. I. - Determinantes da Informalidade no Sistema Agroindustrial do Leite na Região de São Carlos / SP. Tese. Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, SP, 230p. 2007.
- BÁNKUTI F. I. & BÁNKUTI, S. S. - Propostas para minimização da informalidade do sistema agroindustrial do leite. IV Simpósio de Ciências da UNESP, Anais, Dracena, SP, p.1-4, 2008.
- BEM, A. & FABRINI, J. E. - A comercialização informal de leite como componente de resistência camponesa em Marechal Cândido Rondon - PR. Rev. NERA, 8 :( 6), 2005 .
- BINSZTOK, J - Considerações sobre a organização da produção leiteira no espaço agrário brasileiro. *GEOgraphia* - Ano. II – Nº. 4, 77-88, 2000.
- CAMPOS, K. C. & PIACENTI, C. A. - Agronegócio do leite: cenário atual e perspectivas. XLV Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. Anais, Londrina-PR, p.1-19, 2007.
- CARVALHO FILHO, O. M. - Qualidade do leite: uma questão de quantidade. Disponível em <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2001/artigo.07.2571125127/?searchterm=qualidade%20do%20leite%20uma%20questão%20de%20quantidade>  
Acessado em 17//10/2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. - Estatísticas do leite: produção total de leite, sob inspeção e vacas ordenhadas no Brasil. Disponível em:  
<<http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informações/estatísticas/produção/ta-bela-0231.php>>. Acessado em: 15 ago. 2008.
- 
- Preço por litro de leite "C" ao produtor e ao consumidor (MG)  
Disponível em: <[http://www.cnp.gl.embrapa.br - Informações técnicas | Estatísticas do Leite | Indicadores | Leite "C"](http://www.cnp.gl.embrapa.br - Informações técnicas | Estatísticas do Leite | Indicadores | Leite )>. Acessado em: 15 ago. 2008.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - EMATER – RIO.
- Produção de Leite - RJ -1985
- Produção de Leite - RJ -1995
- Produção de Leite - RJ -2005

- FAERJ:SEBRAE - Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Leite do Estado do Rio de Janeiro (Relatório de pesquisa). RJ. 264p, 2003.
- FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A.J.M.S.; LIMA, J.E.- A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. Brasília: SOBER. Revista de Economia e Sociologia Rural, 42:(1) p.73-89 2004.
- FERNANDES, C.G.; LOPES, I.D.; PRIEB, R.I.P. - Uma análise da Cadeia Agroindustrial do leite brasileira frente à abertura comercial, formação do Mercosul e Plano Real, no período de 1994 a 2004. *XLIII CONGRESSO da SOBER, Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, "Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial"* Ribeirão Preto, P. 1-11, 2005.
- FIGUEIRA, S. R. & BELIK, W. - Transformações no Elo Industrial da Cadeia Produtiva do Leite. Cadernos de Debate, UNICAMP, 7, p. 31-44, 1999.
- FÜRSTENAU, V. - A política de crédito rural na economia brasileira pós 1960. Ensaios FEE, Porto Alegre, 8(1): 139 -154, 1987.
- GEVISIEZ, G.H.N. - Introdução a métodos de estimativas e interpolações populacionais. In: Introdução à demografia da educação / Eduardo Luiz G. Rios-Neto e Juliana de Lucena Ruas Riani (Org.). – Campinas: Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP, 2004. 212p.
- GOMES, A. T.; ALVES, E. R.de A.; GOMES, A. L. & ZOCCAL, R. - Mercado de leite: uma análise dos preços recebidos pelos produtores nos últimos anos. Política Agrícola Ano XIII - Nº. 3 - Jul./Ago./Set. p. 4 - 12, 2004.
- GOMES, A. L. & FERREIRA FILHO, J.B.S. - Economias de escala na produção de leite: uma análise dos estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. Rev. Econ. Sociol. Rural , 45 (3) , p. 591-619, 2007.
- GUANZIROLLI, C.H. & CARDIM, S.E.C.S. – Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto. Brasília: FAO-IN CRA, 2000. Disponível em [http://www. Incra.gov.br/sade/default.asp](http://www.Incra.gov.br/sade/default.asp) Acessado em 16/08/2008.
- IBGE. Censo Agropecuário do Rio de Janeiro - 1970 - Resultados segundo as microrregiões e municípios, 332p. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1970.
- IBGE. Censo Agropecuário do Rio de Janeiro – 1995/1996 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_ SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

Pesquisa Pecuária Municipal 1974; 1975; 1976.

Pesquisa Pecuária Municipal 1984; 1985; 1986.

Pesquisa Pecuária Municipal 1994; 1995; 1996.

Pesquisa Pecuária Municipal 2004; 2005; 2006.

acessado em 27/07/2007.

JANK, M. S.; FARINA, E. M. Q.; GALAN, V. B. O agribusiness do leite no Brasil. São Paulo: Editora Milkbizz, 1999,108p.

MADANÊLO, D. H. V. L. & MARAFON, G. J. - O complexo agroindustrial da pecuária de leite no estado do Rio de Janeiro. 17p. 2002. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/04O249.pdf> Acessado em 2008.

MARAFON, G. J: Agricultura Familiar, Pluriatividade e Turismo Rural: reflexões a partir do território fluminense. Revista de Geografia Agrária, Uberlândia, 1:(1), p. 17- 60, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA [2006]. **Instrução Normativa N.51**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 28/7/2007.

NETO, A.C. & LIMA, J.E. - Organizações Rurais e Agroindustriais, Lavras, 8:(3) p.405-410, 2006.

PAIXÃO, R. L. - A pecuária bovina no assentamento rural de São José da Boa Morte (Cachoeiras de Macacu - RJ). Tese. Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, 76p. 2000.

SANTOS, J.E. - Diagnóstico da pecuária: Desempenho e Perspectivas - Estado do Rio de Janeiro. EMATER-RIO, Niterói, RJ, 69p., 1991.

SANTOS, G.T. & VILELA, D. - Produção leiteira - analisando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro. Anais da XXXVII Reunião Anual da SBZ, Viçosa – MG, p.231 - 266, 2000.

SILVA, R.O.P. - Educação: o melhor caminho para o pequeno produtor de leite Artigo registrado no CCTC-IEA sob número HP-101/2005, publicado em 4/11/2005. Disponível em <http://www.iea.sp.gov.br> - acessado em 17/07/2008.

VILELA. D.; LEITE. J.L.B.; RESENDE. J.C. - Políticas para o Leite no Brasil: Passado. Presente e Futuro. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. **Anais...** Maringá-PR: 1-26. 2002.

### **CAPITULO 3**



## **Analysis of the Technological Profile of the Milk Producing Farmers in the District of Saquarema - Rio de Janeiro, Brazil**

**Paulo Drude de Lacerda<sup>1</sup>, Paulo Marcelo de Souza<sup>2</sup>, Hernán Maldonado Vasquez<sup>3</sup>, José Fernando Coelho da Silva<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> EMATER-RIO. Email: paulodrude@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: pmsouza@uenf.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: maldonado@uenf.br

<sup>4</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: jcoelho@uenf.br

**ABSTRACT** - The objective of this work was to characterize the changes that happened in the technological profile of the milk producing farmers in the district of Saquarema, RJ, Brazil. It was used the technique of the factorial analyzes, applied to a group of variables related to the adoption of technologies in several levels in the scale of daily milk production, between 1986 and 2006. It was verified that there are differences among the level of technological development reached by the producers. It was also observed differences in the evolution of the milk production in the region. The results showed larger technological development in the in the farmers with larger production scales.

Key-words: dairy producer, factorial analysis, milk production, technological development

## **Análise do Perfil Tecnológico da Pecuária Leiteira do Município de Saquarema - Rio de Janeiro, Brasil**

**Resumo** - O objetivo desse trabalho foi caracterizar as mudanças ocorridas no perfil tecnológico dos produtores de leite do município de Saquarema, RJ. Foi utilizada a técnica da análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas ao emprego de tecnologias em diversos níveis de escala de produção leiteira diária, entre 1986 e 2006. Constatou-se que há diferenças entre o nível de desenvolvimento tecnológico atingido pelos produtores. Observaram-se ainda diferenças na evolução da produção leiteira municipal. Os resultados apontaram para um maior desenvolvimento tecnológico nos produtores com maiores escalas de produção.

Palavras-chave: Análise fatorial, desenvolvimento tecnológico, produção leiteira, produtores de leite.

## Introduction

The milk livestock in Rio de Janeiro is characterized as an activity where most of the dairy farmers locates in the range of small and medium level, with productions that rarely cross 100 liters of milk a day (FAERJ:SEBRAE, 2003).

The district of Saquarema is placed in the area known as “Baixada Litorânea” sea coast at 22°55'48" south and 42°30'42" west, with a total area of 353,6 km<sup>2</sup>. In the evaluation of milk production in Saquarema, analyzed from the data of IBGE, it was found that in 1986, 1.7 million liters of milk were produced. This production reached 2.3 million liters in 1996 and it decreased to 1.2 million in 2006.

In 2006, 3.2% of municipal GDP (Gross Domestic Product) came from the agricultural activity and the milk produced generated an income of five hundred and sixty four thousand reais, with the production of a million and two hundred thousand liters (IBGE, 2006), involving, according to data of EMATER, 85 producers, of which 73% produced up to 50 liters of milk a day in their properties.

The existent relationship between agricultural modernization and the technological level can be useful in the formulation of specific and coherent support politics for different groups of a same activity. According to Ferreira Júnior et al. (2004), any politics of modernization of the agriculture and livestock should consider the variables that define the technological pattern used in the production activities.

The modernization of dairy industry brought changes in the regulation of the production, transport and milk processing, affecting the producers with smaller investment capacity and of smaller production scale.

The objective of this work is to supply empiric evidences concerning the milk producing development in the district of Saquarema, RJ, Brazil. More specifically, the aim is to verify the correlation between production scale and adopted technological

pattern, as well as their implication in the production and in the productivity of the local milk industry, in the period from 1986 to 2006.

### **Materials and Methods**

The comparison of the profiles of the producers in the different periods was made with the use of the factorial analysis, applied to the group of variables related to the use of technologies involved in the activity. This measure made it possible to quantify the levels of adoption of technology, still allowing to verify the evolution of that adoption along the period.

The factorial analysis has been adopted as instrumental in several works involving the evolution and development of the agriculture, as in Souza & Khan (2001), Silva et al. (2003), Souza & Lima (2003), Ferreira Júnior et al. (2004), Silva & Fernandes (2005) and Vidal et al. (2007). A group of statistical techniques is applied with the common objective of representing a group of variables in terms of a smaller number of hypothetical variables (Kim & Mueller, 1978). In agreement with Schilderink (1970), the method of factorial analysis consists on the attempt to determine the quantitative relationships among the variables, checking their movement patterns, in a way to associate, to those with a similar pattern, the effect of an underlying and specific causal factor in these variables. This technique bases on the supposition of the existence of a number of general causal factors, whose presence creates the relationships among the observed variables, so that, in the total, the number of factors is considerably inferior to the number of variables. It occurs because a lot of relationships among the variables are, in great measure, owed to the same general causal factor.

Given a group of  $N$  observations from  $n$  variables, for the accomplishment of the factorial analysis these variables should be normalized initially, that should be made

with the objective of making possible the comparison among them. The normalization consists of expressing, in standard deviation, the withdrawal of the original observations in relation to the mean rate. Each variable normalized  $z_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) should be related separately to the hypothetical variables or factors  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), ( $m < n, N$ ). These relationships are linear and they assume, in the basic model of factorial analysis, the following analytical expression, according to Harman (1960):

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + d_i u_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

in that each one of variable  $n$  is described, in linear terms, as function of  $m$  common factors  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), to which they link through the factorial loads or coefficients of connection  $a_{ij}$ , that indicate in that measured and direction the variables  $z_i$  are related with the factor  $f_j$ ; and of an only factor  $u_i$ , that answers for the remaining variance.

To know if the general factors caused certain relationship among the variances  $z_i$ , it is necessary that the total variance ( $\sigma_i^2$ ) is divided in three components:

- a) the common variance or communality,  $h_i^2$ , in other words, that proportion of the total variance of  $z_i$  is associated with the variance of the other variables or groups of variables.
- b) the specific variance or specificity,  $s_i^2$ , that is, the proportion of the total variance that doesn't show any association with the variance of the other variables; and
- c) the error or disturbance,  $e_i^2$ , that is the proportion of the variance due to the errors in the observations, or variables relevant to the study, however no considered in the it.

The unique factors are always not correlated with the common factors, and, if these last ones are not correlated amongst themselves, the total variance of  $z_i$ ,  $\sigma_i^2$ , can be expressed for:

$$\sigma_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + d_i^2 \quad (2)$$

in that the components  $a_{ij}^2$  that are denominated connection percentage, and they correspond to the proportion of the total variance of the variable normalized  $z_i$  that is explained by the respective factors. In the expression (2), the term

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (3)$$

is equal to the communality of the variable  $z_i$ , while the term  $d_i^2$  corresponds to the uniqueness, in other words, the contribution of the only factor, and it indicates the extension in that the common factors fail in the explanation of the total variance of the variable.

The uniqueness can be decomposed in two parts: one due to the selection of the variables, denominated specificity ( $s_i^2$ ), and another attributed to the no-reliability of the measures, denominated error ( $e_i^2$ ):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \quad (4)$$

With that decomposition, the linear (1) model can be written in the form:

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + b_i s_i + c_i e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

where  $s_i$  e  $e_i$  are the specific factors and error, respectively, and  $b_i$  e  $c_i$  are their coefficients.

Once obtained the factors and the correspondents factorial scores, the classification of the extracts of producers for the productions scales was done according to the Gross Index of Development that is calculates from variables that characterize the use of several technologies, it is used here as an indicator of the technological development of the milk producers. This index, used by Melo & Parré (2007), is calculated with base on the average of the factorial scores. For a group of  $n$  factors and, consequently,  $n$  factorial scores, the gross index of technological adoption is obtained by:

$$GID = \frac{\sum_{i=1}^n w_i F_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

In that:

GID = Gross Index of Development

$W_i$  = proportion of the variance explained by each factor

$F_i$  = factorial scores

Due to the great diversity of systems of exploration of the livestock milk production, characteristic of the region where Saquarema is located, the description of the process of technological adoption in that section requests the consideration of a group of variables capable to capture the use of technologies by the producers. Before presenting such variables, it is necessary to expose some methodological procedures used to better characterize the degree of technological adoption of the producers.

Therefore, the herds were classified in dairy or crossed, according to the largest or smaller specialization of the cattle for milk production. It was considered as "Pure", bulls belonging to the Holstein, dairy Gir (zebu), and Jersey strains, and "Dairy Crossed" those that had some of those races in their formation. The animals with evident characteristic for meat deposition or crossing with meat breeds like Nelore were classified as crossed for meat (Meat Crossbred).

As for the commercialization type, the producers were divided in: "Cooperated", those that sell most or the totality of the production to the cooperatives; those that sell most or the totality of the production in "Local Dairy Industries" and, finally, the group that exclusively does the direct "Sale of the milk."

It was also considered those that do use mineral salt and concentrate, meaning those producers that made available as routine salt mineralized to the herd and supplied a daily minimum of 0.5kg of concentrate, at least to the lactating cows.

Regarding to the adoption of sanitary practices, the "Navel Treatment" of the newly born calves was considered, as the practice of product application that prevents the infection of the navel. Producers that made two annual vaccinations against foot and mouth disease and calf's annual vaccination against symptomatic carbuncle (*manqueira*) were logged. The worms, botflies and tick's controls were considered as routine when adopted for those producers that use specific products in the combat of these problems, with a minimum of six month regularity. The use of the artificial insemination was considered for producers that used it in at least part of the herd.

After these considerations, the following variables, classified as representative of the use of high technology (HT), intermediary technology (IT) and low technology (LT), were used to characterize the technological profile of the milk producers in Saquarema-RJ, in the period from 1986 to 2006:

- X1 = Possesses barn - IT
- X2 = Possesses corral - LT
- X3 = Possesses milking room - HT
- X4 = Possesses calf barn - IT
- X5 = Possesses dung hill - HT
- X6 = Possesses vaccination breach - IT
- X7 = Possesses forage bank - IT
- X8 = Possesses silo - HT
- X9 = Possesses cooling tank for milk - HT
- X10 = Possesses light in the barn - IT
- X11 = Possesses water in the barn - IT
- X12 = Possesses tractor / implements - IT
- X13 = Possesses forage chopper - IT
- X14 = Possesses dairy herd - HT
- X15 = Possesses crossed herd - IT
- X16 = Possesses bull (s) - IT
- X17 = Possesses bull (s) pure (s) - HT
- X18 = Possesses bull (s) dairy crossed - IT
- X19 = Possesses bull (s) meat crossed - LT
- X20 = Sells milk to cooperative - HT

- X21 = Sells milk to local dairy industry - IT
- X22 = Sells milk directly to consumers - LT
- X23 = Makes two daily milking - IT
- X24 = Makes control of milk production - HT
- X25 = Uses mineral salt - IT
- X26 = Uses concentrates - IT
- X27 = Makes navel treatment of newly born - IT
- X28 = Makes periodic worm control of the herd - IT
- X29 = Makes botflies and ticks control - IT
- X30 = Makes dehorning - IT
- X31 = Makes mastitis control - HT
- X32 = Makes control of reproduction - HT
- X33 = Vaccinates against foot and mouth disease - IT
- X34 = Vaccinates against *manqueira* (symptomatic carbuncle) - IT
- X35 = Makes artificial insemination - HT
- X36 = Hires private technical support - HT
- X37 = Possesses employees - IT

These variables were computed for five categories of farmers, defined according to the milk production: up to 20 L / day; from 21 to 50 L / day; from 51 to 100 L / day; from 101 to 200 L / day; and, from 201 to 700 L / day. Those categories were delimited according to the reality of the municipal milk production, characterized by the massive presence of small producers.

Once the interest of the present research relapsed on the dynamics of the process of technological adoption, the factorial analysis was driven joining the observations done for the 37 indicators, for each category relative to the size or production scale, in the three considered years (1986, 1996, and 2006). That because, if the factorial analysis was done for every year individually, the factors obtained in one year would not be identical to the of the following year, what would make unfeasible any attempt of verifying the behavior of the indicators of technological adoption along the studied period.

Therefore, the final matrix submitted to the factorial analysis was a matrix M, formed by three matrixes, regarding the years of 1986, 1996 and 2006, with the dimension of 5 x 37.



Schematically represented by:

$$M = \begin{bmatrix} M_{5 \times 37} \\ M_{5 \times 37} \\ M_{5 \times 37} \end{bmatrix}$$

All the employed variables in the analysis were calculated starting from data regarding three periods: 1986, 1996 and 2006. Besides the information contained in the SIDRA (IBGE System for Automatic Data Recovery), annual reports of milk production were elaborated by the Company of Technical Assistance and Rural Extension of the State of Rio de Janeiro - EMATER-RIO, municipal enquires and reports of vaccination campaigns against foot and mouth disease, accomplished by the Municipal City Hall, local Office of Emater in Saquarema and Nucleus of Sanitary Defense, survey of the profile of the milk produced of and field observations. The profiles of 93, 91 and 84 producers were analyzed that in 1986, 1996 and 2006, they composed the total of those that obtained part or the totality of their income from milk production, in the respective years, except for one producer in 2006.

The analyses were done in the statistical program STATISTICAL PACKAGE SOFTWARE. SPSS 15.0.

## Results and Discussion

The analysis through the method of the main components generated six factors with characteristic roots above 1, as it can be observed in the Table 1.

Table 1 - Factors obtained by the method of the main components for milk production.

Factor	Characteristic root	Explained variance by the Factor (%)	Acumulated variance (%)
1	19.714	53.281	53.281
2	6.628	16.994	70.274
3	3.729	10.077	80.352
4	1.713	4.631	84.983
5	1.450	3.919	88.901
6	1.214	2.281	92.182

Source: data.

Once it does not exist criteria to define which the number of main factors that should be extracted, it was adopted here for the characterization of the process of technological development of the municipal livestock milk production the first four factors, that, jointly, explain almost 85% of the total variance of the analyzed variables.

To facilitate the interpretation of the factors, these were submitted to a rotation orthogonal method – “varimax”, suggested by Kim & Mueller (1978). With that procedure, the contribution of each factor for the total variance is altered without, however, modifying their united contribution. As advantage, the factors obtained after the rotation are more narrowly related to certain groups of variables, making possible better interpretation of these.

In Table 2, the factorial loads, the communalities and the percentage of the total variance of the indicators that it is explained by each factor after the rotation, are exhibited. After the rotation, the contribution of the factors F1, F2, F3 and F4 for explanation of the total variance of the used indicators became of 30.05%, 30.01%, 15.08% and 982%, respectively, with total contribution of 84,9%. For better

interpretation, the factorial loads with superior value to 0.600 are in bold, evidencing the indicators more strongly associates to certain factor.

Table 2 - Factorial Loads after the orthogonal rotation and communalities obtained in the factorial analysis of the indicators of technological development of the livestock milk production in Saquarema, from 1986 to 2006, in relation to the milk production.

Variables	FACTORS				Communalities
	1	2	3	4	
X1	0.321	<b>0.786</b>	0.449	0.097	0.933
X2	0.130	0.456	-0.362	0.578	0.690
X3	<b>0.912</b>	0.140	0.037	0.159	0.878
X4	0.310	<b>0.834</b>	0.422	0.074	0.975
X5	<b>0.818</b>	0.194	-0.075	0.234	0.768
X6	0.388	<b>0.678</b>	0.521	0.156	0.906
X7	0.123	<b>0.917</b>	-0.001	0.147	0.877
X8	<b>0.904</b>	0.170	-0.089	0.270	0.927
X9	0.465	0.349	0.177	<b>0.675</b>	0.824
X10	0.311	0.558	<b>0.681</b>	0.168	0.901
X11	0.215	0.117	<b>0.793</b>	0.035	0.690
X12	0.442	<b>0.636</b>	0.258	0.450	0.869
X13	-0.077	<b>0.903</b>	0.289	0.043	0.907
X14	<b>0.953</b>	0.194	0.077	0.194	0.989
X15	<b>-0.953</b>	-0.194	-0.077	-0.194	0.989
X16	0.277	<b>0.739</b>	0.488	0.072	0.867
X17	0.406	0.484	0.335	<b>0.601</b>	0.873
X18	-0.340	0.280	<b>0.734</b>	0.162	0.760
X19	-0.089	0.078	<b>-0.872</b>	-0.067	0.778
X20	<b>0.682</b>	0.396	0.290	-0.198	0.745
X21	<b>-0.789</b>	0.223	-0.326	0.259	0.845
X22	-0.195	<b>-0.934</b>	0.026	-0.188	0.946
X23	<b>0.889</b>	0.251	0.171	0.073	0.888
X24	<b>0.929</b>	0.188	0.123	0.178	0.946
X25	0.241	<b>0.744</b>	0.285	0.488	0.931
X26	0.193	<b>0.677</b>	0.336	0.445	0.806
X27	0.063	0.554	0.035	0.371	0.450
X28	0.309	<b>0.745</b>	0.459	0.231	0.914
X29	0.190	<b>0.766</b>	-0.117	0.393	0.791
X30	0.195	<b>0.723</b>	0.473	0.202	0.826
X31	<b>0.934</b>	0.174	0.130	0.098	0.929
X32	<b>0.853</b>	0.406	0.030	0.013	0.893
X33	0.044	<b>0.752</b>	-0.407	0.027	0.735
X34	0.410	<b>0.630</b>	0.194	0.366	0.736
X35	0.213	0.278	0.226	<b>0.846</b>	0.889
X36	<b>0.879</b>	0.016	0.159	0.253	0.862
X37	0.205	0.442	<b>0.820</b>	0.040	0.912
% of variance	30.05	30.01	15.08	9.82	

Source: data.

It can be verified that the factor 1 is more strongly correlated with the variables X3 (milking room), X5 (dung hill), X8 (silo), X14 (dairy herd), X20 (cooperative) X23 (two milking daily), X24 (control of milk production), X31 (mastitis control), X32 (control of reproduction) and X36 (private technical support). These variables suggest the use of high technology. The factor 1 presents negative correlation with the variable X15 (meat cross flock), X21 (selling to dairy industry) and X22 (direct selling to consumers).

The factor 2 is more strongly correlated with the variables: X1 (stable), X4 (calf stalls), X6 (vaccination breach), X7 (forage bank), X12 (tractor and implements), X13 (forage chopper), X16 (bulls), X25 (mineral salt), X26 (concentrate), X28 (control of worms), X29 (botflies and tick's control), X30 (dehorning), X33 (vaccination against foot and mouth disease), X34 (vaccination against *manqueira*). This factor presents strong negative correlation with X22 (direct selling of milk) and could be interpreted as a linked factor to the use of intermediary technology, since it is not related with any aspect of improvement of the genetics for milk production.

The third factor has larger correlation with the variables: X10 (water), X11 (light in the stable), X18 (dairy crossed bull), X37 (hire employer). The factor 3 presents negative correlation with X19 (meat crossed bull). Although these variables are classified as intermediary technology, the small correlation of the factor 3 with linked practices to the nutritional and sanitary management can be considered as an indicator of the use of low technologies. The factor 4 links more consistently with the variables: X17 (dairy pure bull) and X35 (artificial insemination), both associated with investments in genetic improvement, and X9 (tank for cooling the milk) that represent some adoptions of high technology.

After the determination of the factors for technological development, the following stage consisted in obtaining the factorial scores and in Table 3 the variation of these scores is presented along the studied period.

Table 3 - Variation of the factorial scores related to factors of technological development 1 (F1) and 2 (F2), in the period from 1986 to 2006, regarding to the milk production scale.

Year	Factor	Scale				
		Up to 20 L/day	21 to 50 L/day	51 to 100 L/day	101 to 200 L/day	201 to 700 L/day
1986	F1	-0.045	-0.063	-0.014	-0.022	0.569
	F2	-0.946	-0.101	0.163	-0.056	0.049
1996	F1	-0.165	-0.214	-0.165	-0.230	0.711
	F2	-0.425	-0.006	0.305	0.453	0.097
2006	F1	-0.065	-0.240	-0.173	-0.517	0.635
	F2	-0.327	0.046	0.377	0.210	0.161

Source: data.

The figures 1 and 2 illustrate the variation of the factors of adoption of technologies 1 and 2 in the several production scales.

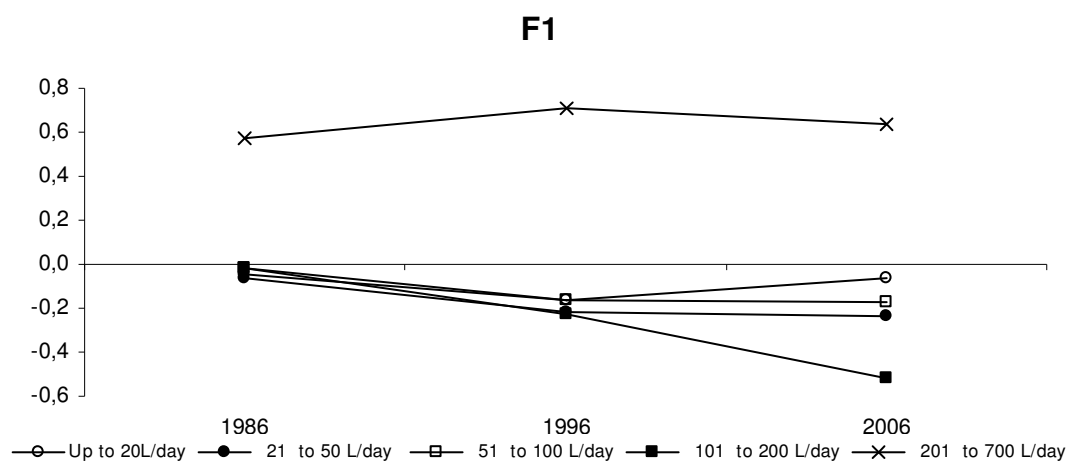


Figure 1: Behavior of the factor of development 1 (F1) in the years of 1986, 1996 and 2006, in function of the milk production scale.

Source: data.

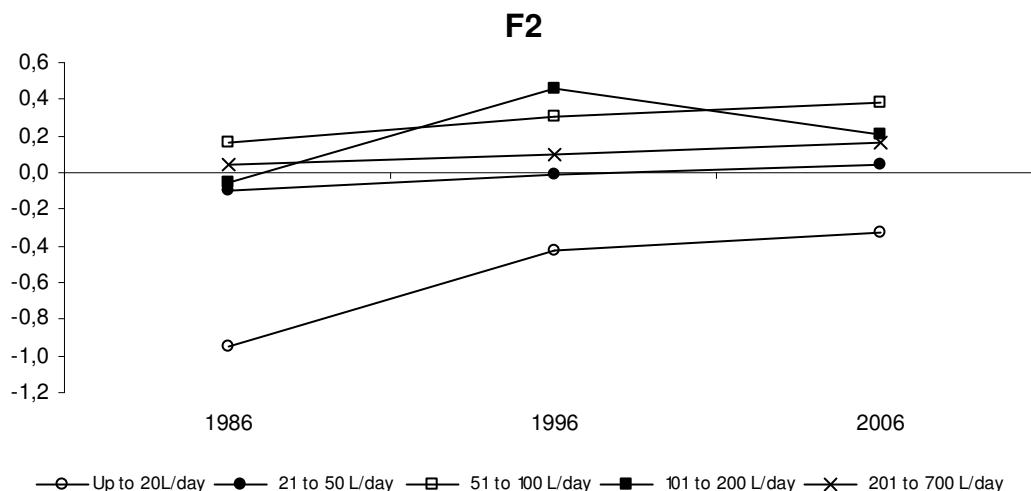


Figure 2: Behavior of the factor of development 2 (F2) in the years of 1986, 1996 and 2006, in function of the milk production scale.

Source: data.

The factors F1 and F2 that together explain 60% of the total variance of the thirty seven variables, presented different tendencies. The factor 1 presented decline in all of the groups, except for the group from 200 to 700 L/day, in the period between 1986 e1996. In the second decade analyzed, it is noticed decline of the factor 1 in the groups of larger production and a recovery tendency in those of smaller production. Already the factor 2 presented growth in all of the categories in the first and second decades, except the group with productions between 100 and 200 L/day that presented decline between 1996 and 2006. It can also be observed that, while for the factor 1 the group of larger production scale just presented scores above zero, in the factor 2, combined with the adoption of practices of medium technology, except for the producers of up to 20 L/day, all the other extracts developed positively to sustain scores above zero.

Analysis of data in the Table 4 allows observing the variation of the modernization in the dairy sector in relation to the factors of development 3 and 4, in the period from 1986 to 2006. It is noticed a fall of the values of F3 in all of the groups, except those with productions between 101 and 200 L/day, that presented improvement between 1996 and 2006.

Table 4 - Variation of the factorial scores related to the factors of development 3 (F3) and 4 (F4), in the period from 1986 to 2006, in relation to milk production scale.

Year	Factor	Scale				
		Up to 20 L/day	21 to 50 L/day	51 to 100 L/day	101 to 200 L/day	201 to 700 L/day
1986	F3	0.232	0.175	0.179	0.093	0.072
	F4	0.004	-0.089	-0.227	0.031	0.014
1996	F3	-0.133	-0.067	0.043	0.068	-0.002
	F4	0.014	-0.041	-0.066	-0.098	0.093
2006	F3	-0.396	-0.284	-0.089	0.178	-0.070
	F4	-0.040	0.017	0.012	0.310	0.065

Source: data.

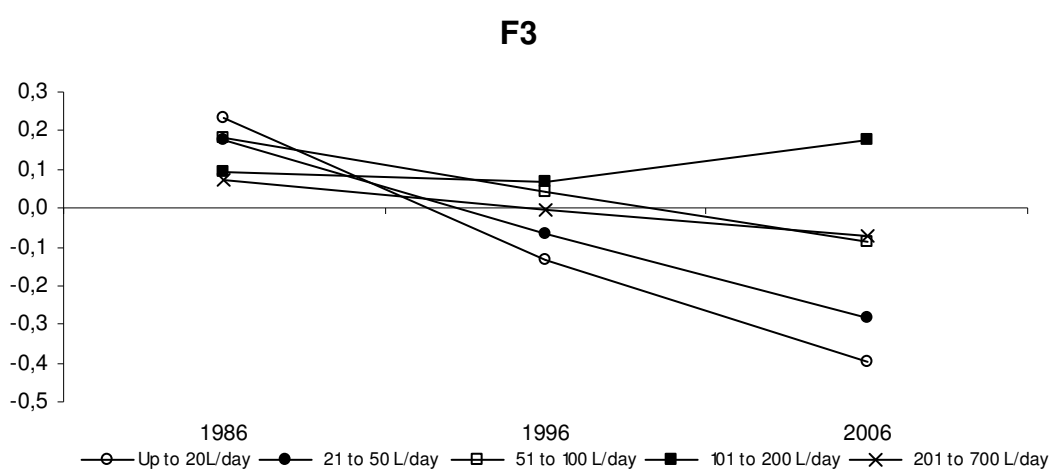


Figure 3 - Behavior of the factor of technological development 3 (F3) in the years of 1986, 1996 and 2006 in function of milk production scale.

Source: data.

The Figure 3 stands out the decline of the scores of the modernization factor 3, which is correlated with the variable X37 (hire of employer) and dairy crossbred bull (X18), along the two decades, with exception to the scale category from 101 to 200 L/day, in the period of 1996 - 2006. On this decade, it was observed an increase from eleven to thirty seven in the number of properties using meat crossbred bulls in their herds.

In the period between 1996 and 2006, in almost all of the groups, there was little alteration of the values. The exception is due to the group from 101 to 200 L/day, in which there was elevation in the value of the relative score for the factor 4.

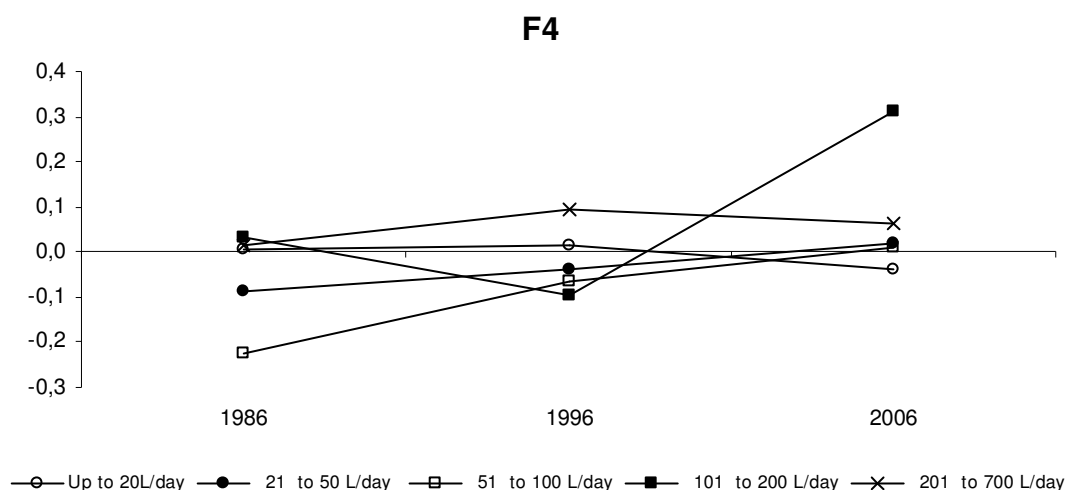


Figure 4: Behavior of the factor of development 4 (F4) in the years of 1986, 1996 and 2006 in function of milk production scale.  
Source: data.

It can be noticed that the categories of producers among 21 and 50 L/day, 51 and 100 L/day and 101 to 200L/dia, in the period between 1996 and 2006, presented positive evolution for the factor 4, reminding that this factor is related the adoption of technologies as pure bred bull(X17) and artificial insemination, (X35) besides the milk cooling tank (X9).

In general, it can be concluded, from the analysis of the variations of the factorial scores in the different periods, which the adoption of technologies along the studied period tended to follow a similar pattern in the several productions extracts. As it was observed in the Table 3, the period between 1986 and 1996 was characterized by elevation of the values of the factor 1 just in the group of larger production scale. On the other hand, the factor 2, that include simple but expensive technologies, such as drugs, mineral salts, supplements and others, increased in all of the groups of producers, indicating, as mentioned by Souza & Lima (2003), an increase in the expenses involved in the improvement of the productive process in that period. In the factor 3, just one group showed behavior different from the others, which showed decrease along the two studied decades. The correlation of this factor with the "hire of employer" (X37) reflects



the variation of the number of producers that pays for the work, which declined from 90% in 1986 to 45% in 2006.

The technological gross index, whose values are in the Table 5, makes possible a synthesis of the observed transformations. In this table, it can be verified that milk production groups above 50 L/daily present positive values of the index of technological adoption during the whole analyzed period.

Table 5 - Technological Gross Index of the milk livestock in Saquarema in function of the groups of milk production.

Milk production	1986	1996	2006
Up to 20 L/day	-0.755	-0.710	-0.828
21 to 50 L/day	-0.078	-0.327	-0.460
51 to 100 L/day	0.102	0.117	0.126
101 to 200 L/day	0.046	0.193	0.180
201 to 700 L/day	0.704	0.899	0.791

Source: data.

The analysis of the development of the municipal dairy industry production based on the variation of the technological gross index can be a good tool for the interpretation of the changes and impacts occurred in the several types of producers involved in the activity. As it can be observed in the Figure 5, in the period from 1986 to 1996, there was growth of the index of technological adoption in all of the milk production extracts, except for the one from 21 to 50 L/day.

It can also be noted that, after an initial growth in most of the groups, the second decade marks a decline in four of the five production scales analyzed, particularly in the groups from 101 to 200 L/day and 200 to 700 L/day, which represent the largest production scales considered.

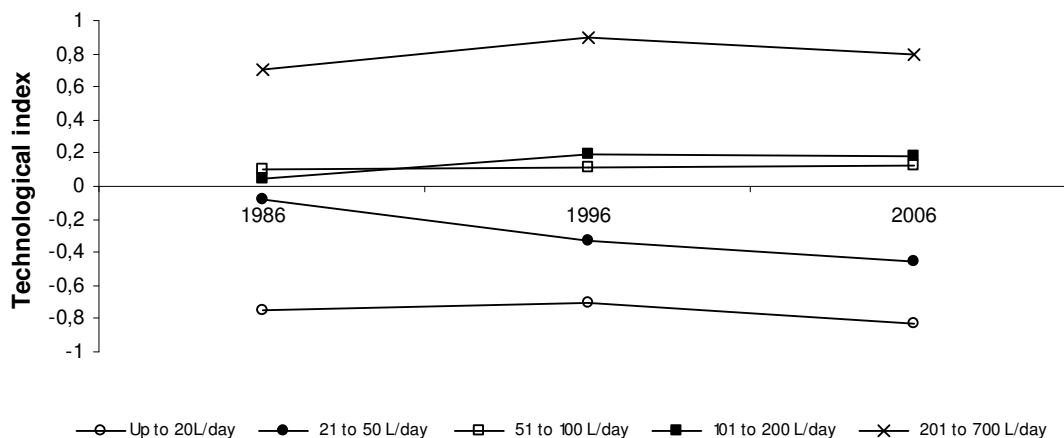


Figure 5: Variation of the milk livestock technological gross index in function of extracts of milk production in the years of 1986, 1996 and 2006.  
Source: data.

The changes in the several extracts of producers along the periods may indicate a pattern of development in the different categories as presented in Figure 6.

#### VARIATION IN THE NUMBER OF MILK PRODUCERS

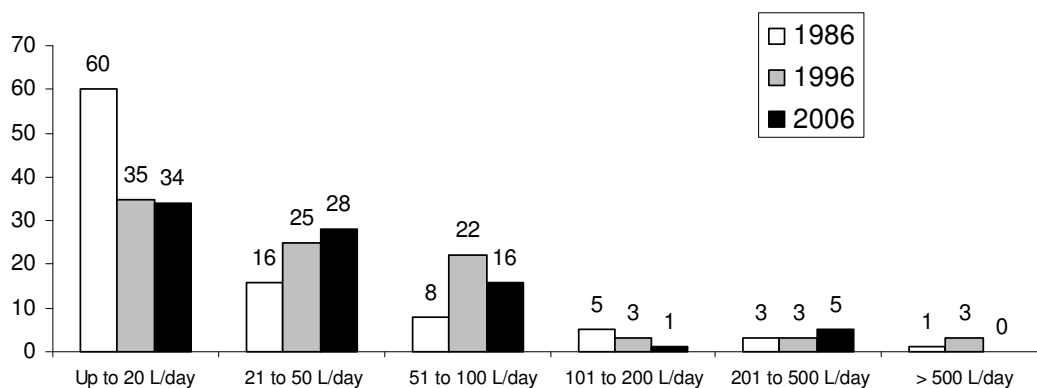


Figure 6 - Variation in the number of milk producers in Saquarema in the years 1986; 1996 and 2006.  
Source: data.

This can reflect the impact of high scale producers in the total production of the municipal district. As the number of producers above 500 L/day became zero in 2006, the difference of more than a million liters among the productions of 1996 and 2006 tends to be explained, since the producers whose productions overcame 200 L/day in 1996, half of them produced above 500 L/day. In 2006, in the scale from 200 to 700

L/day, none of the producers included in this group produced more than 500 L/day. In the production group from 101 to 200 L/day, reduction was verified in the number of producers between 1996 and 2006. In the State of Rio de Janeiro, 68% of the milk production are originating from producers with productions above 100 L/day, although they represent only 20% of the total of milk producers (FAERJ:SEBRAE, 2003).

The number of milk producers up to 100 L/day as the main group in Saquarema, showed little variation (84; 82 and 78) for the years 1986; 1996 and 2006, respectively. It seems there was a migration from producers of lowest scales of production (up to 20 L/day) to extracts of higher productions (Table 6).

Finally, when the evolution of the technological index is analyzed separately among the decades and while total period, differences are evidenced in the several extracts of producers, as illustrated in the Figures 7A; 7B; and 7C.

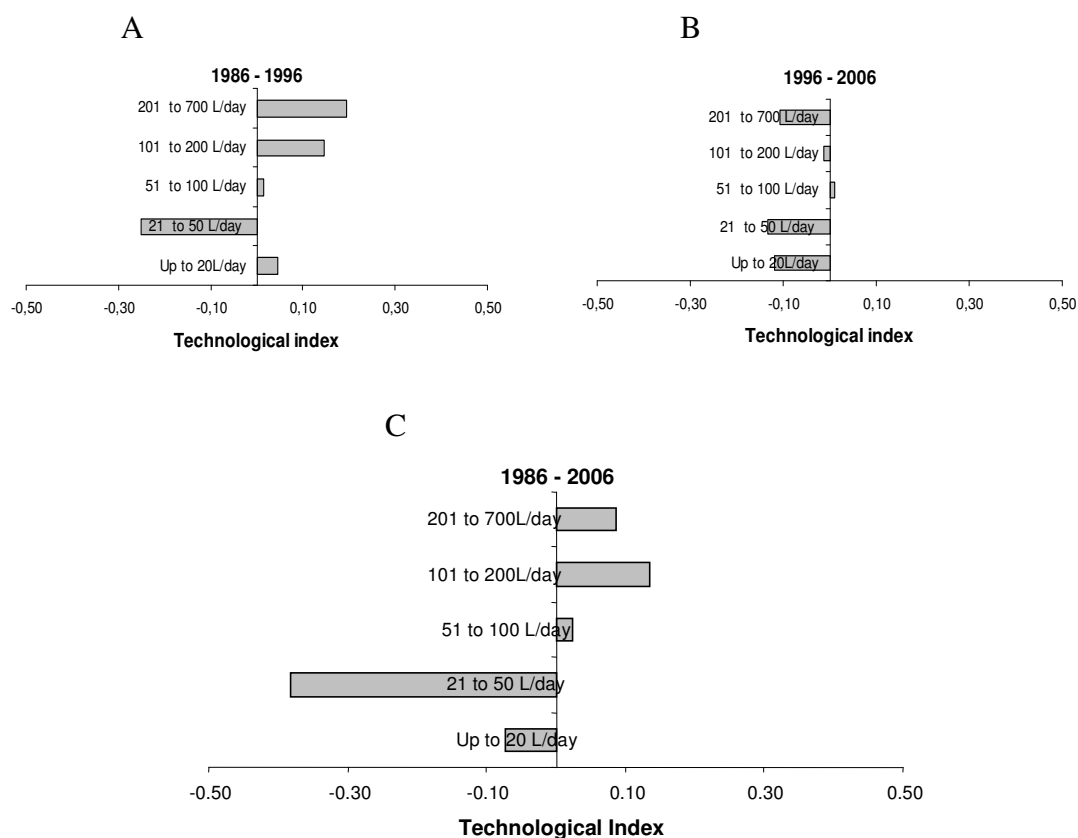


Figure 7: Evolution of the Technological Index between 1986 and 1996 (A). 1996 and 2006 (B) and between 1986 and 2006 (C) in several groups of production scale. Source: data.

After two decades, when growth was detected in the first and decline in the second, in most of the analyzed groups the evolution presented in the Figure 6C shows that in the period of twenty years the producers in the production scales above 50 L/day presented growth in their technological indexes, while producers in the lower production scale didn't accompany that development. Vilela et al. (2002) mentioned that the low profitability of the milk product in function of its high production cost, jointed to the low prices received by the producers, reflects more in the producers of lower production scale. As this group represents the most numerous group of milk producers in Saquarema, 93% in 2006, it is important to evidence the need to adopt fomentation strategies that make possible the technology incorporation to the productive process of those production extracts.

### **Conclusions**

With the factorial analysis it was possible to reduce the great number of indicators to a small number of factors that synthesize the character multidimensional of the modernization of the municipal milk livestock. The factorial scores computed for each extract classification made possible the distinction of groups differentiated in function of the technological level in several production scales.

The results reveal significant differences among the groups in which those above 50 L/day reached the best indexes of technological development. The groups that includes lower daily productions (up to 50 L/day) presented decreases in the technological index along the two analyzed decades.

The results of this study can supply subsidies for elaboration of more profitable agricultural politics with the specificities of each group, increasing the chances to reach better goals and benefits for the producers.

### Literature Cited

EMATER-RIO - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. **Levantamento da Pecuária Leiteira**. Sub-escritório Local de Saquarema, 1986. 95p.

\_\_\_\_\_. **Levantamento Socioeconômico -1988/89**. Escritório Local de Saquarema – RJ, 1989.29p.

\_\_\_\_\_. **Relatório Campanha contra Febre Aftosa - 1ª Etapa - Maio 1995**. Escritório Regional das Baixadas Litorâneas. 1995. 286p.

\_\_\_\_\_. **Levantamento da Produção de Leite 1986**.

\_\_\_\_\_. **Levantamento da Produção de Leite 1996**.

\_\_\_\_\_. **Levantamento da Produção de Leite 2006**.

\_\_\_\_\_. **Campanha Municipal de Vacinação contra Febre Aftosa 1996**.

\_\_\_\_\_. **Campanha Municipal de Vacinação contra Febre Aftosa 2006**.

FAERJ:SEBRAE - **Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Leite do Estado do Rio de Janeiro** (Relatório de pesquisa). RJ. 264p, 2003.

FERREIRA JÚNIOR. S.; BAPTISTA. A.J.M.S.; LIMA. J.E.- A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, n.1, 2004.

HARMAN. H. H.- **Modern Factor Analysis**. University of Chicago Press. Chicago. 1960.

IBGE. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br> acessado em 30/04/2008.

IBGE. Censo Agropecuário do Rio de Janeiro - 1995/1996. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 1996.

KIM. J. & MUELLER. C. W. - **Introduction to Factor Analysis: What it is and How to Do It**. Sage Publications. London. 1978.

MELO, C. O., PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. Brasília: Sober. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, nº 02, p. 329-365, 2007.

SCHILDERINCK. J. H. F. - **Factor Analysis Applied to Developed and Developing Countries**. Rotterdam University Press. Groningen. 1970.

SILVA. R.G. e FERNANDES. E. A. - Índice relativo de modernização agrícola na região Norte. Viçosa: UFV. **Revista de Economia e Agronegócio**. vol. 03. nº01. p.29- 49. abril 2005.

SILVA. R.G.; BAPTISTA. A.J.M.S.; FERNANDES. E. A. - Modernização agrícola na região norte: uma aplicação da estatística multivariada. Rio Verde: FESURV. **RV Economia**. ano 5, n° 11, p.20-24, nov. 2003.

SOUZA. R.F. e KHAN. A.S. - Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.39, n.2, p.81-104, 2001.

SOUZA. P. M.. e LIMA. J. E. - Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas unidades de federação. Rio de Janeiro: FGV. **Revista Brasileira de Economia**, v.57, n.4, p.795-824, 2003.

VIDAL. M. B. ; SILVA. R. G. ; MENDONCA. M. S. ; LIMA. M. L. S. . - Índice de modernização agrícola para os municípios do Acre. In: XVI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia rural. **Anais....** Londrina: SOBER. 2007.

VILELA. D.; LEITE. J.L.B.; RESENDE. J.C. - Políticas para o Leite no Brasil: Passado. Presente e Futuro. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. **Anais...** Maringá-PR: 1-26. 2002.

**Characterization and evolution of dairy farms in Saquarema - Rio de Janeiro, Brazil.**  
**Paulo Drude de Lacerda<sup>1</sup>, Paulo Marcelo de Souza<sup>2</sup>, Hernán Maldonado Vasquez<sup>3</sup>, José Fernando Coelho da Silva<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> EMATER-RIO. Email: paulodrude@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: pmsouza@uenf.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: maldonado@uenf.br

<sup>4</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: jcoelho@uenf.br

**ABSTRACT** - Technological development of dairy farms in the district of Saquarema, RJ, Brazil was characterized by the analyzes of a group of variables related to technology adoption enclosing 93; 91 and 84 farms from up to 1.0 to 800 ha. in the years 1986, 1996 and 2006 respectively. Factorial analyzes technique was used. Differences were verified among the level of technological development reached by the producers. It was also observed differences in the evolution of the milk production in the region as influenced by the reduction in the numbers of larger dairy farms along the related period. Nevertheless, the results showed that the greatest technological development was reached by farmers with larger dairy farms.

Key-words: dairy producer, factorial analysis, size of dairy farm, technological development.

**Caracterização e evolução das propriedades leiteiras em Saquarema - Rio de Janeiro, Brasil**

**Resumo** – O desenvolvimento tecnológico da pecuária leiteira no município de Saquarema, RJ, Brasil foi caracterizado através da análise de um conjunto de variáveis relacionadas a adoção de tecnologias em 93, 91 e 84 propriedades leiteiras de até 1,0 ha a 800 ha. nos anos de 1986, 1996 e 2006. Foi utilizada a técnica de análise fatorial. Foram observadas diferenças entre o nível de desenvolvimento tecnológico atingido pelos produtores. Observaram-se ainda diferenças na evolução da produção leiteira municipal como reflexo da diminuição de grandes propriedades leiteiras ao longo do período. Não obstante, os resultados mostraram maior desenvolvimento tecnológico nos produtores com maiores propriedades de produção leiteira.

Palavras-chave: Análise fatorial, desenvolvimento tecnológico, produtores de leite, tamanho de propriedade.

## **Introduction**

Modernizations of dairy industry impose changes in the regulation of the production, transport and milk processing and dairy producers with shorter investment and expansion capacity became excluded from the current forms of commercialization.

Policies aiming to improve the development of dairy industry must recognize the differences between dairy farms due to the size, level of technology applied and farmer's capacity for expansion and adequacy for a economy based in scale of production.

Data from IBGE census of agriculture pointed out that more than 80% of the milk producing rural establishments in Rio de Janeiro state has areas smaller than 100 ha and 26.7% of these are up to 10 ha. However, accounting to the same data, the properties with areas ranging from 100 to 1000 ha which represents 17.5% of the milk producing farmers, performed the production of 45% of the total milk produced in the State.

The district of Saquarema is placed in the area known as "Baixada Litorânea" sea coast at 22°55'48" south and 42°30'42" west, with a total area of 353,6 km<sup>2</sup>. The milk production in Saquarema, accounted 1.7 million liters in 1986, 2.3 million liters in 1996 and decreased to 1.2 million in 2006 (IBGE).

In 2006, according to data from EMATER, local milk producers totalized 85 farmers, and 93% of the dairy farms stands up to 100 ha. Properties with less than 10ha account 36.4% of the dairy farms. As a part of the 3.2% of municipal GDP (Gross Domestic Product) generated from the agricultural activity in that year, milk production resulted an income of five hundred and sixty four thousand reais, (IBGE, 2006).

The objective of this work is to characterize the milk producing development in the district of Saquarema, RJ, Brazil in the period from 1986 to 2006, according to the evolution of the dairy farms due to the size of the property and verify the correlation



between the size of the dairy farm and adopted technological pattern, as well as their implication in the production and in the productivity of the local milk industry, in the twenty year period.

### **Materials and Methods**

To compare the producer's profiles in the different periods was used the factorial analysis technique.

Factorial analysis has been adopted in several works as an instrumental for the analysis of the evolution and development of the agriculture, as in Souza & Khan (2001), Silva et al. (2003), Souza & Lima (2003), Ferreira Júnior et al. (2004), Silva & Fernandes (2005) and Vidal et al. (2007). A group of statistical techniques is applied with the common objective of representing a group of variables in terms of a smaller number of hypothetical variables (KIM & MUELLER, 1978). Factorial analysis method consists in the determination of the quantitative relationships among variables, checking their movement patterns, in a way to associate the effect of an underlying and specific causal factor in those variables with a similar pattern (Schilderinck, 1970). Theoretically, this technique is based in the existence of a number of general causal factors, which define relationships among the observed variables. In the total, the number of factors is considerably inferior to the number of variables, because a lot of relationships among them are related to the same general causal factor.

Therefore, given a group of  $N$  observations from  $n$  variables, for the accomplishment of the factorial analysis these variables should be normalized initially making possible the comparison among them. The normalization consists of expressing, in standard deviation, the withdrawal of the original observations in relation to the mean rate. Each variable normalized  $z_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) should be related separately to the hypothetical variables or factors  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), ( $m < n, N$ ). These relationships are

linear and they assume, in the basic model of factorial analysis, the following analytical expression, according to Harman (1960):

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \cdots + a_{im}f_m + d_i u_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

in that each one of variable  $n$  is described, in linear terms, as function of  $m$  common factors  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), to which they link through the factorial loads or coefficients of connection  $a_{ij}$ , that indicate in that measured and direction the variables  $z_i$  are related with the factor  $f_j$ ; and of an only factor  $u_i$ , that answers for the remaining variance.

To know if the general factors caused certain relationship among the variances  $z_i$ , it is necessary that the total variance ( $\sigma_i^2$ ) is divided in three components:

- a) the common variance or communality,  $h_i^2$ , in other words, that proportion of the total variance of  $z_i$  is associated with the variance of the other variables or groups of variables.
- b) the specific variance or specificity,  $s_i^2$ , that is, the proportion of the total variance that doesn't show any association with the variance of the other variables; and
- c) the error or disturbance,  $e_i^2$ , that is the proportion of the variance due to the errors in the observations, or variables relevant to the study, however no considered in the it.

The unique factors are always not correlated with the common factors, and, if these last ones are not correlated among themselves, the total variance of  $z_i$ ,  $\sigma_i^2$ , can be expressed for:

$$\sigma_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \cdots + a_{im}^2 + d_i^2 \quad (2)$$

in that the components  $a_{ij}^2$  that are denominated connection percentage, and they correspond to the proportion of the total variance of the variable normalized  $z_i$  that is explained by the respective factors. In the expression (2), the term

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \cdots + a_{im}^2 \quad (3)$$

is equal to the communality of the variable  $z_i$ , while the term  $d_i^2$  corresponds to the uniqueness, in other words, the contribution of the only factor, and it indicates the extension in that the common factors fail in the explanation of the total variance of the variable.

The uniqueness can be decomposed in two parts: one due to the selection of the variables, denominated specificity ( $s_i^2$ ), and another attributed to the no-reliability of the measures, denominated error ( $e_i^2$ ):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \quad (4)$$

With that decomposition, the linear (1) model can be written in the form:

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + b_i s_i + c_i e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

where  $s_i$  e  $e_i$  are the specific factors and error, respectively, and  $b_i$  e  $c_i$  are their coefficients.

Once obtained the factors and the correspondents factorial scores, the classification of the dairy farm's sizes was done according to the Gross Index of Development. This index is calculated from variables that indicate the use of several technologies, and is used here as an indicator of the technological development of the milk producers. This index is calculated with base on the average of the factorial scores, (Melo & Parré, 2007). The gross index of technological adoption obtained for a group of  $n$  factors and, consequently,  $n$  factorial scores, is calculated by the formula:

$$GID = \frac{\sum_{i=1}^n w_i F_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

In that:

GID = Gross Index of Development

$W_i$  = proportion of the variance explained by each factor

$F_i$  = factorial scores

Saquarema presents great diversity of milk production systems, and the description of the process of technological adoption must quantify a group of variables that should reflect the use of technologies by dairy farmers. So, the variables are resumed as to explain the methodological procedures used to better characterize the level of technological adoption of the producers.

The herds were classified in dairy or crossed, according to the specialization of the cattle for milk production. It was considered as "Pure", bulls belonging to the Holstein, dairy Gir (zebu), and Jersey strains, and "Dairy Crossed" those that had some of those breeds in their formation. The animals with evident characteristic for meat deposition or crossing with meat breeds like Nelore were classified as crossed for meat (Meat Crossbred).

As for the commercialization type, the producers were divided in: "Cooperated", those that sell most or the totality of the production to the cooperatives; those that sell most or the totality of the production in "Local Dairy Industries" and, finally, the group that exclusively does the direct "Sale of the milk."

The use of mineral salt and concentrate, mean those producers that give as routine mineralized salt to the herd and supplied a daily minimum of 0.5kg of concentrate, at least to the lactating cows.

Adoption of sanitary practices, application of product that prevents the infection of the newly born calf's navel ("Navel Treatment") was considered. Producers that made two annual vaccinations against foot and mouth disease and calf's annual vaccination against symptomatic carbuncle (*manqueira*) were logged. Worms, botflies and tick's controls were considered as routine when adopted with a minimum of six

month regularity. The use of the artificial insemination was considered for producers that used it in at least part of the herd.

The following variables, classified as representative of the use of high technology (HT), intermediary technology (IT) and low technology (LT), were used to characterize the technological profile of the milk producers in Saquarema-RJ, in the period from 1986 to 2006:

- X1 = Possesses barn - IT
- X2 = Possesses corral - LT
- X3 = Possesses milking room - HT
- X4 = Possesses calf barn - IT
- X5 = Possesses dung hill - HT
- X6 = Possesses vaccination breach - IT
- X7 = Possesses forage bank - IT
- X8 = Possesses silo - HT
- X9 = Possesses cooling tank for milk - HT
- X10 = Possesses light in the barn - IT
- X11 = Possesses water in the barn - IT
- X12 = Possesses tractor / implements - IT
- X13 = Possesses forage chopper - IT
- X14 = Possesses dairy herd - HT
- X15 = Possesses crossed herd - IT
- X16 = Possesses bull (s) - IT
- X17 = Possesses bull (s) pure (s) - HT
- X18 = Possesses bull (s) dairy crossed - IT
- X19 = Possesses bull (s) meat crossed - LT
- X20 = Sells milk to cooperative - HT
- X21 = Sells milk to local dairy industry - IT
- X22 = Sells milk directly to consumers - LT
- X23 = Makes two daily milking - IT
- X24 = Makes control of milk production - HT
- X25 = Uses mineral salt - IT
- X26 = Uses concentrates - IT
- X27 = Makes navel treatment of newly born - IT
- X28 = Makes periodic worm control of the herd - IT
- X29 = Makes botflies and ticks control - IT
- X30 = Makes dehorning - IT
- X31 = Makes mastitis control - HT
- X32 = Makes control of reproduction - HT
- X33 = Vaccinates against foot and mouth disease - IT
- X34 = Vaccinates against *manqueira* (symptomatic carbuncle) - IT
- X35 = Makes artificial insemination - HT
- X36 = Hires private technical support - HT
- X37 = Possesses employees - IT

Factorial analyses of these 37 variables were made in seven categories of dairy farms, according to the area of the farm: up to 1ha; from 1 to 10 ha; from 10 to 20 ha; from 20 to 50 ha; from 50 to 100 ha; from 100 to 200 ha; and from 200 to 800 ha were submitted. Those categories reflect the reality of the municipal milk production, characterized by the massive presence of small producers.

To evidence the dynamics of the process of technological adoption, the factorial analysis was driven joining the observations done for the 37 indicators, for each category relative to the size of the farm, in the three considered years (1986, 1996, and 2006). If the factorial analysis was done for every year individually, the factors obtained in one year would not be identical in the following year, making unfeasible any attempt of verifying the behavior of the indicators of technological adoption along the studied period.

Therefore, the final matrix submitted to the factorial analysis was a matrix  $M$ , formed by three matrixes, regarding the years of 1986, 1996 and 2006, with the dimension of  $7 \times 37$ .

Schematically represented by:

$$M = \begin{bmatrix} M_{7 \times 37} \\ M_{7 \times 37} \\ M_{7 \times 37} \end{bmatrix}$$

All the employed variables in the analysis were calculated starting from data regarding three periods: 1986, 1996 and 2006. Besides the information contained in the SIDRA (IBGE System for Automatic Data Recovery), municipal enquires and reports of vaccination campaigns against foot and mouth disease, accomplished by the Municipal City Hall, local Office of Emater in Saquarema and Nucleus of Sanitary Defense, survey of the profile of the milk produced of and field observations and annual reports of milk production elaborated by the Company of Technical Assistance and

Rural Extension of the State of Rio de Janeiro - EMATER-RIO. The profiles of 93, 91 and 84 producers were analyzed that in 1986, 1996 and 2006, they composed the total of those that obtained part or the totality of their income from milk production, in the respective years, except for one producer in 2006.

The analyses were done in the statistical program STATISTICAL PACKAGE SOFTWARE. SPSS 15.0.

### Results and Discussion

The method of the main components generated six factors with characteristic roots above 1, as it can be observed in Table 1.

Table 1 - Factors obtained by the method of the main components for dairy farm size.

Factor	Characteristic root	Explained variance by the Factor (%)	Acumulated variance (%)
1	19.494	52.686	52.686
2	5.021	13.570	66.256
3	3.315	8.960	75.216
4	2.041	5.517	80.733
5	1.694	4.580	85.313
6	1.443	3.899	89.212

Source: data.

As a standard to define which of main factors should be extracted, the first four factors, that together explains more than 80% of the total variance of the analyzed variables was adopted here for the characterization of the process of technological development of the local dairy farms.

The four factors were submitted to a rotation orthogonal method - “varimax”, suggested by Kim & Mueller (1978). Therefore, the contribution of each factor for the total variance is altered without, however, modifying their united contribution. Thus, the factors obtained after the rotation are more narrowly related to certain groups of variables, making possible better interpretation of them.

Table 2 shows the factorial loads, the communalities and the percentage of the total variance of the indicators that it is explained by each factor after the rotation. The contribution of the factors F1, F2, F3 and F4 for explanation of the total variance of the used indicators turned to 51.95%, 10.54%, 9.22% and 9.00%, respectively, with total contribution of 80.7%. For better interpretation, the factorial loads with superior value to 0.600 are in bold, as an evidence of strongly association of the indicator to certain factor.

Table 2 - Factorial Loads after the orthogonal rotation and communalities obtained in the factorial analysis of indicators of technological development of the dairy production in Saquarema, from 1986 to 2006, in relation to the size of the dairy farm.

Variables	FACTORS				Communalities
	1	2	3	4	
X1	<b>0.916</b>	0.154	0.248	0.173	0.955
X2	0.148	0.517	-0.217	-0.529	0.617
X3	<b>0.625</b>	<b>-0.653</b>	-0.026	-0.200	0.857
X4	<b>0.711</b>	0.191	0.171	0.195	0.609
X5	<b>0.778</b>	-0.170	-0.168	-0.385	0.810
X6	<b>0.951</b>	0.047	0.009	0.129	0.923
X7	<b>0.804</b>	0.304	0.381	-0.025	0.885
X8	<b>0.775</b>	-0.253	-0.143	-0.323	0.789
X9	<b>0.847</b>	-0.011	-0.233	-0.270	0.844
X10	<b>0.810</b>	0.048	-0.052	0.457	0.870
X11	0.303	-0.018	<b>0.861</b>	-0.222	0.883
X12	<b>0.901</b>	0.008	-0.016	-0.039	0.813
X13	<b>0.706</b>	0.401	0.399	0.230	0.871
X14	<b>0.773</b>	-0.527	-0.011	-0.147	0.897
X15	<b>-0.773</b>	0.527	0.011	0.147	0.897
X16	0.542	-0.120	0.129	-0.136	0.343
X17	<b>0.915</b>	-0.120	-0.069	-0.135	0.874
X18	-0.080	0.027	-0.168	<b>0.708</b>	0.537
X19	-0.261	-0.025	0.202	<b>-0.867</b>	0.861
X20	<b>0.702</b>	-0.532	-0.030	0.037	0.778
X21	0.066	<b>0.823</b>	0.434	-0.028	0.871
X22	<b>-0.749</b>	-0.333	-0.437	0.002	0.863
X23	<b>0.907</b>	-0.157	-0.168	-0.051	0.878
X24	<b>0.737</b>	-0.300	-0.014	0.070	0.639
X25	<b>0.844</b>	0.321	0.133	0.118	0.847
X26	<b>0.817</b>	0.285	0.022	0.106	0.760
X27	0.452	0.259	<b>0.643</b>	0.069	0.690
X28	<b>0.796</b>	0.213	0.212	0.382	0.869
X29	0.454	0.053	0.446	0.451	0.612



X30	<b>0.831</b>	0.382	0.152	0.226	0.911
X31	<b>0.819</b>	-0.363	-0.119	-0.064	0.821
X32	<b>0.911</b>	-0.087	0.016	-0.157	0.863
X33	0.353	0.068	<b>0.825</b>	-0.341	0.926
X34	<b>0.789</b>	0.117	0.388	0.148	0.808
X35	<b>0.877</b>	0.175	-0.186	-0.246	0.894
X36	<b>0,666</b>	<b>-0.613</b>	0.045	0.177	0.853
X37	<b>0.731</b>	-0.128	-0.210	0.508	0.853
% of variance	51.95	10.55	9.22	9.00	

Source: data.

The factor 1 is more strongly correlated with the variables X1 (barn), X6 (vaccination breach), X12 (tractor & implements), X17 (dairy pure bull), X23 (two milking daily) and X32 (control of reproduction). This factor also shows correlation with X3 ( milking room), X4 (calf stalls), X5 (dung hill), X7 (forage bank), X8 (silo), X9 (tank for cooling the milk), X10 (light in the stable), X13 (forage chopper), X14 (dairy herd), X20 (cooperative), X24 (control of milk production), X25 (mineral salt), X26 (concentrate), X28 (control of worms), X30 (dehorning), X31 (mastitis control), X34 (vaccination against *manqueira*), X35 (artificial insemination), X36 (private technical support) and X37 (hire employer) and represents more than 50% of the total variance of the indicators. Factor 1 shows negative correlation with X15 (meat cross herd) and X22 (direct selling to consumers).

Factor 2 shows correlation with the variable X21 (selling to dairy industry). This factor is negative correlated with X3 (milking room) and X36 (private technical support).

The third factor is associated with the variables: X11 (water in the stable), X27 (navel treatment) and X33 (vaccination against foot and mouth disease).

Factor 4 is more strongly correlated with the variable X18 (dairy crossed bull) and presents negative correlation with X19 (meat crossed bull).

The factorial scores were obtained after the determination of the factors for technological development. In Table 3, the variation of these scores is presented along the twenty year period. While the two extracts of dairy farms up to 10 ha showed decline of the factor 1, the extracts larger than 10 ha showed improvement in the period between 1986 and 2006. This factor is linked to many practices related to the use of intermediate or high technology and responds for more than 50% of the variance of the indicators of technological development.

Table 3 - Variation of the relative factorial scores to the factors of technological development 1 (F1) and 2 (F2), in the period from 1986 to 2006, regarding to size of dairy farms.

Year	Factor	Size						
		Up to 1ha	1 to 10 ha	10 to 20 ha	20 to50 ha	50 to100 ha	100 to200 ha	200 to 800 ha
1986	F1	-0.776	-0.464	-0.376	-0.017	-0.112	0.442	0.374
	F2	0.020	-0.146	-0.056	-0.049	0.028	0.065	-0.262
1996	F1	-0.944	-0.619	-0.195	0.145	-0.205	0.843	1.104
	F2	-0.119	0.011	0.075	0.058	0.054	0.058	-0.204
2006	F1	-0.873	-0.552	-0.042	0.069	-0.034	0.885	1.346
	F2	-0.071	0.032	0.147	0.114	0.108	0.299	-0.164

Source: data.

Variation along each decade in the adoption of technology linked to milk production correlated with factors 1 and 2 reflects the extension of involvement of the dairy farms with the changes occurred in function of new regulation of the production, transport and processing of milk.

The figures 1 and 2 illustrate the variation of the factors of adoption of technologies 1 and 2 in the several dairy farm sizes:

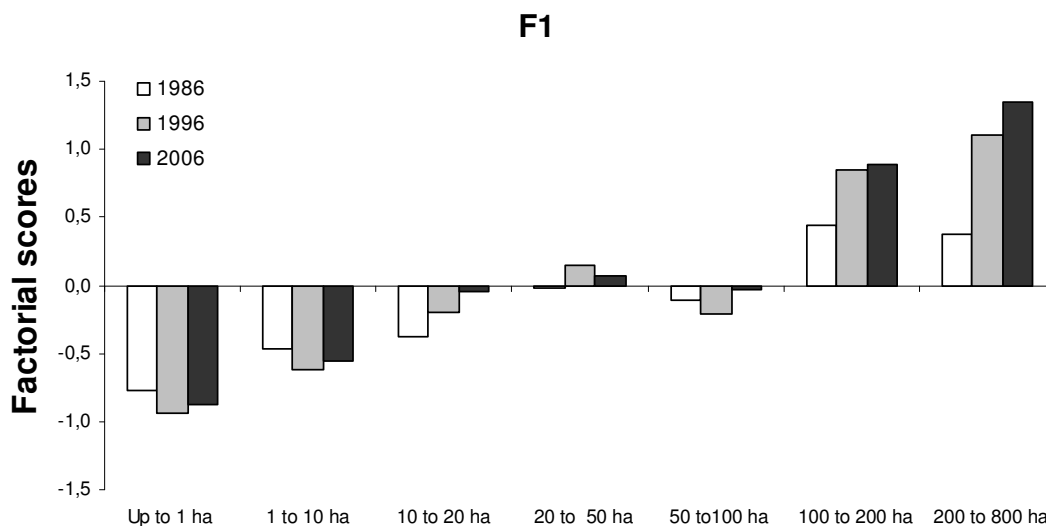


Figure 1: Behavior of the factor of development 1 (F1) in the years of 1986, 1996 and 2006, as a function of the size of the dairy farm. Source: data.

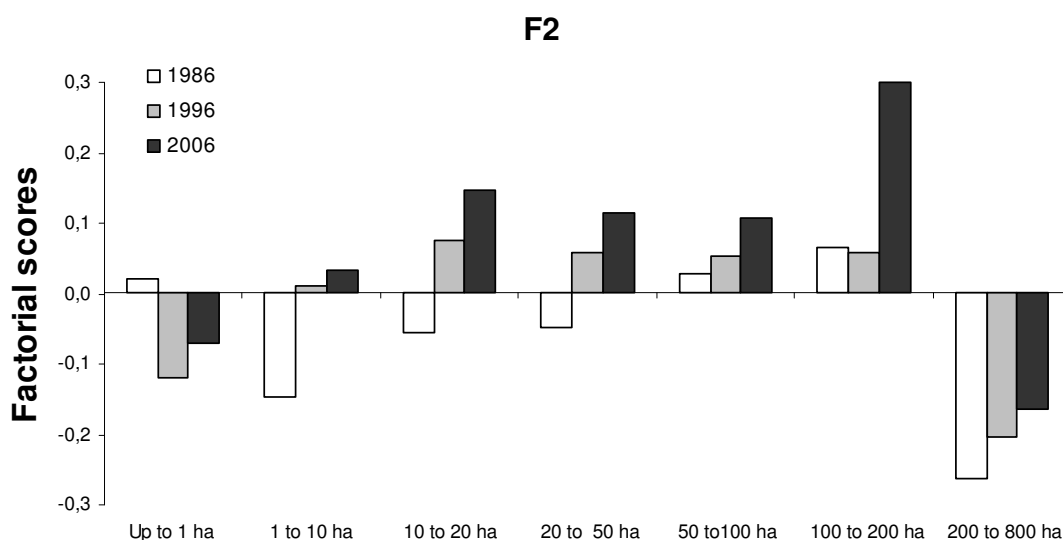


Figure 2: Behavior of the factor of development 2 (F2) in the years of 1986, 1996 and 2006, in function of the size of the dairy farm. Source: data.

Together, the factors F1 and F2 explain 61% of the total variance of the thirty seven variables. The factor 1 increased in all of the extracts, except for the farms up to 10 ha in the period between 1986 and 2006. These farms represented 25.8% of the total dairy farms in Saquarema at the year 1986. In 2006 they assumed 36.9% of that total.

Factor 2 presented growth in all of the categories in the first and second decades, except the group with properties up to 1.0 ha. This factor is linked to variable X21

(selling to local dairy industry). It seems that this strategy of the milk producers was chosen due to aspects concerning price and volume of milk produced. The same was observed by Neto & Lima (2006) in a study with 194 milk producers of Rio de Janeiro. It can also be noted that the properties belonging to the extracts up to 1.0 ha and those with greater area (200 to 800 ha), presented the smaller factorial scores for factor 2 suggesting little relation of these extracts with the commercialization of milk to local dairy industry.

Table 4 shows the variation of the modernization in the dairy farms in relation to the factors of development 3 and 4, in the period from 1986 to 2006. It is noticed a fall of the values of F3 in the farm group above 100 ha between 1996 and 2006. The scores of Factor 4 for technological development showed decline in all the categories of size of dairy farm for the two decades studied.

Table 4 - Variation of the factorial scores related to the factors of development 3 (F3) and 4 (F4), in the period from 1986 to 2006, in relation to the size of the dairy farm.

Year	Factor	Size						
		Up to 1ha	1 to 10 ha	10 to 20 ha	20 to50 ha	50 to100 ha	100 to200 ha	200 to 800 ha
1986	F3	-0.422	0.011	-0.003	-0.055	-0.032	0.036	0.098
	F4	0.047	0.140	0.145	0.084	0.106	0.089	0.152
1996	F3	0.030	0.099	0.096	0.063	0.085	-0.031	-0.030
	F4	-0.083	-0.022	0.058	0.053	0.019	0.075	-0.154
2006	F3	-0.039	0.090	0.072	0.048	0.053	-0.089	-0.081
	F4	-0.251	-0.115	-0.049	-0.018	-0.127	-0.013	-0.134

Source: data.

The behavior of factor 3, related to the adoption of technologies like X11 (water in the stable), X27 (navel treatment) e X33 (vaccination against foot and mouth disease) is presented in Figure 3.

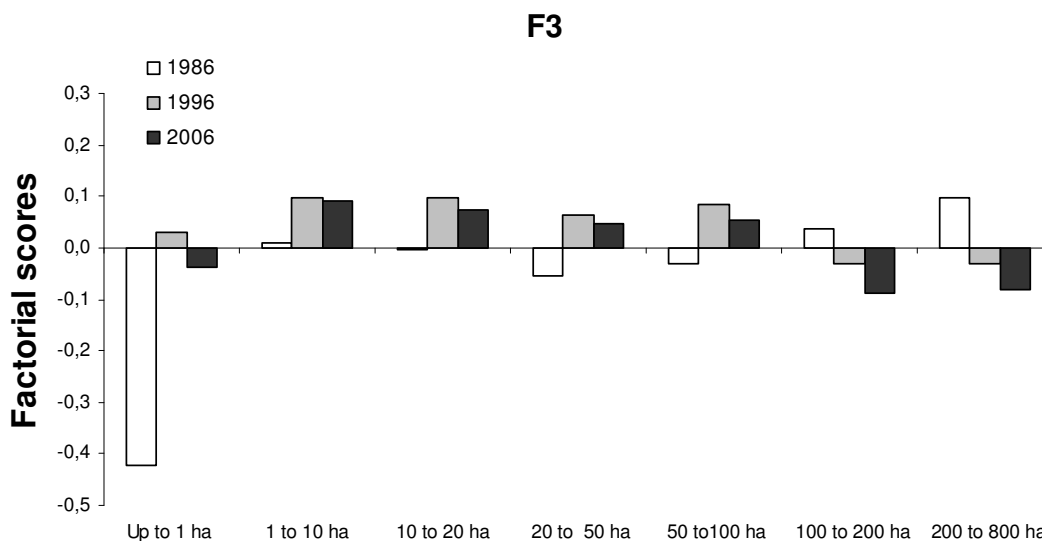


Figure 3: Behavior of the factor of technological development 3 (F3) in the years 1986, 1996 and 2006 related to the size of the dairy farm.

Source: data.

The farms up to 100 ha showed growth in the second period while the larger farms (above 100 ha) presented decline for technologies linked to factor 3.

In Figure 4, the decline of the scores of the modernization factor 4, which is positively correlated with the variable dairy crossbred bull (X18) and negatively correlated with the variable X19 (meat crossed bull), is outstanding along the two decades in all extracts. The substitution of dairy crossbred bulls by others with aptness for meat deposition has been observed in dairy farms above 100 ha in Rio de Janeiro due to the farmer's interest in obtain more rustic calves with better sell price (SENAR:SEBRAE,2003). The present study shows that this substitution in Saquarema, occurred no matter the size of the dairy farm.

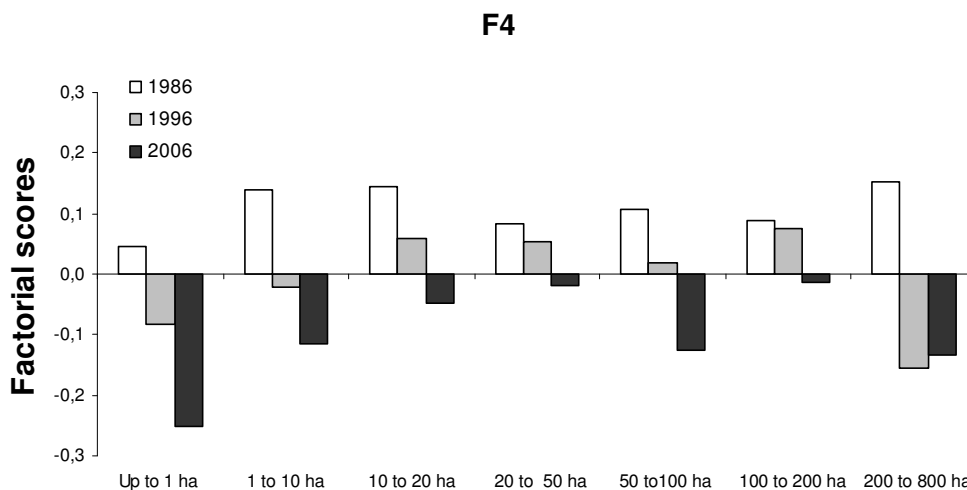


Figure 4: Behavior of the factor of development 4 (F4) in the years 1986, 1996 and 2006 related the size of the dairy farms.  
Source: data.

Variation of the factorial scores in the different periods, allows concluding that the adoption of technologies along the studied period seemed to trace a similar pattern in the several size farms. Between 1986 and 2006 the elevation of the values of the factor 1 in the local dairy farms above 10 ha (Table 3), reflects an increase in the expenses involved on the modernization of the activity as observed by Souza & Lima (2003) in all the Brazilian federation units, in the same period. Nevertheless, factor 2 indicates the escape of the farmers from selling their production to cooperative. This fact has been pointed out by authors that identify this strategy of commercialization in national level due to the new policies and patterns for production and transport of milk regulated by the “51’s Normative Instruction” Federal law ( Rodrigues, 2004; Silva, 2005).

Factor 3, linked to adoption of easy practices like navel treatment and one in particular improved by government’s actions like prevention against foot and mouth disease increased in the farms up to 100 ha . On the other hand, factor 4, which was positively correlated with the utilization of bulls with some degree of genetic for milk

production declined and the negative correlation of this factor with meat crossbreed bulls suggest the preference for meat crossbreed offspring in all local dairy farms.

Table 5 shows the technological gross index, which makes possible a synthesis of the observed transformations. It can be noted that dairy farms larger than 10 ha present positive values of the index of technological adoption at the end of the analyzed period.

Table 5 - Technological Gross Index of the milk livestock in Saquarema in function of the size of the dairy farms.

Dairy farm size	1986	1996	2006
Up to 1 ha	-1.132	-1.115	-1.234
1 to 10 ha	-0.459	-0.531	-0.544
10 to 20 ha	-0.289	0.034	0.129
20 to 50 ha	-0.038	0.320	0.213
50 to 100 ha	-0.011	-0.048	0.000
100 to 200 ha	0.633	0.946	1.082
200 to 800 ha	0.363	0.716	0.966

Source: data.

Technological gross index can be a good tool for interpretation of the changes and impacts occurred with producers involved in the dairy activity. The analysis of the development of the municipal dairy farming based on variation of the index of technological adoption can be observed in Figure 5, for the period from 1986 to 2006. Growth was identified in all dairy farms above 10 ha and decline occurred in the extracts up to 1.0 and from 1.0 to 10 ha dairy farms.

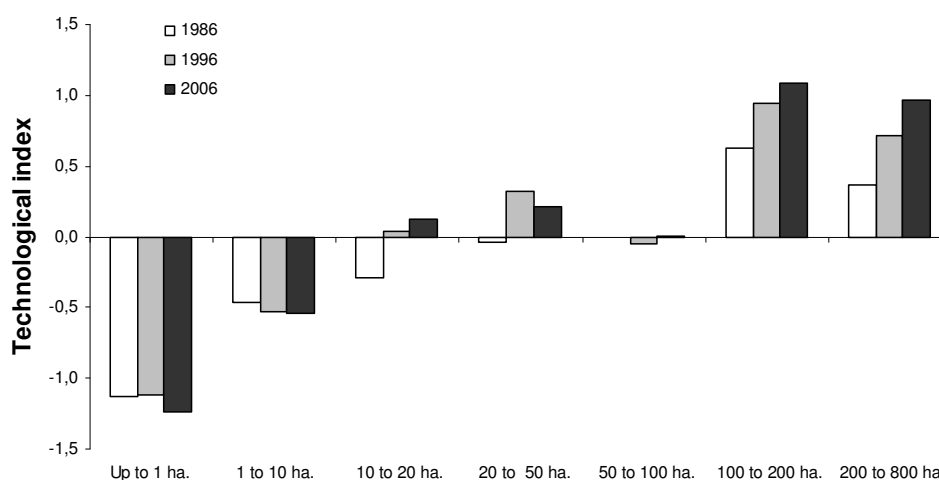


Figure 5: Variation of the milk livestock technological gross index in function of size of the dairy farms in the years 1986, 1996 and 2006. Source: data.

The greatest scores of technological index were obtained by local farms larger than 100ha performing 7.1% of the 84 dairy farms surveyed in 2006. There were 13.1% of the properties above 100 ha. in 1996. Therefore; the difference of more than a million liters among the productions of 1996 and 2006 tends to be explained, because producers in those categories are more likely to enhance the activity through investments in scale of production. This can be observed in Figure 6, that presents the variation in the number of the several extracts of farm sizes along the period studied.

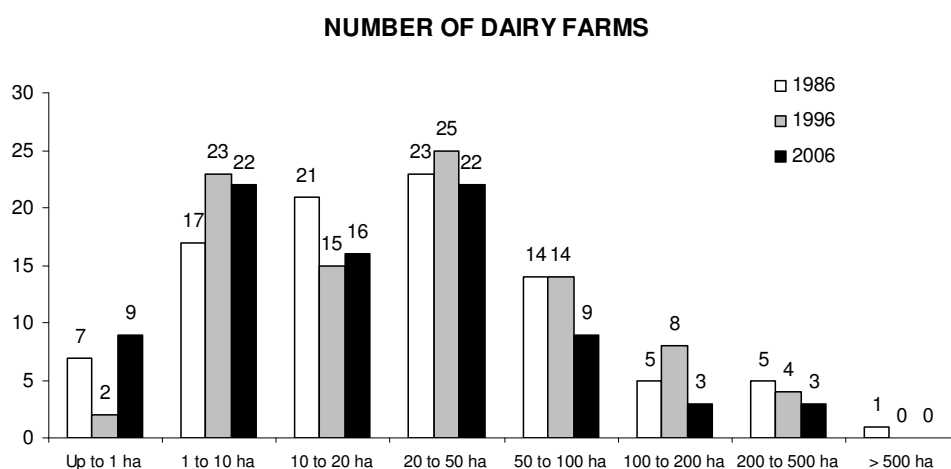


Figure 6: Variation in the number of dairy farms in Saquarema, in the years 1986; 1996 and 2006.

Source: data.

Along the twenty year period of the study, there was little variation on the total number of local dairy farms, 93; 91 and 85 farms in 1986; 1996 and 2006, respectively.

The greatest variation seems to occur among some groups of dairy farm sizes as showed in Figure 6. The reduction of the larger farms in milk exploitation reflected in the total milk production of the District. On the other hand, small properties up to 10 ha increase in number, 24 to 31, from 1986 to 2006. In the State of Rio de Janeiro, 81.8% of the dairy milk farms are up to 100 ha, which contribute with 51.1% of the total of milk produced and dairy farms from 100 to 1000 ha, representing 17.05% of the total, perform 45% of milk produced (FAERJ:SEBRAE, 2003).



Nevertheless, when the evolution of the technological index is analyzed among the decades and in total period, the differences in the several dairy farm sizes are highlighted, as illustrated in the Figures 7A; 7B; and 7C.

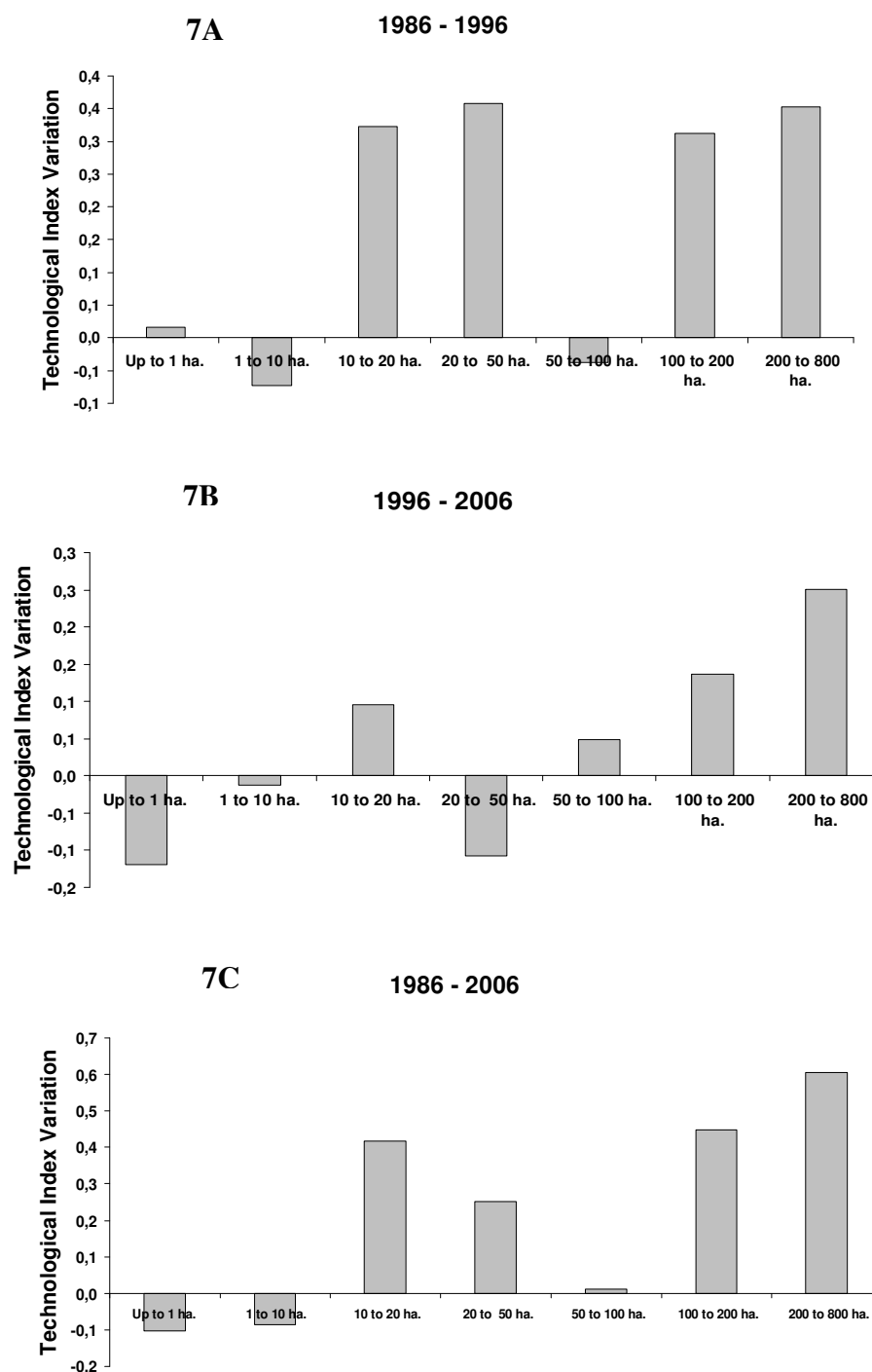


Figure 7: Variation of the Technological Index between 1986 and 1996 (A). 1996 and 2006 (B) and between 1986 and 2006 (C) in several dairy farm sizes.  
Source: data.

Evolution of the Technological Index pointed that in the period of twenty years, the largest dairy farms (above 100 ha) achieved a constant improvement. The group of farms ranging from 10 to 20 ha, which correspond to 19% of the 84 dairy farms in the 2006 survey, show similar evolution to the largest farms. The intermediary groups from 20 to 50 ha and from 50 to 100 ha demonstrated that although facing difficulties in one decade or other, the twenty year period as a whole result in growth of technology adoption in those farms that together amounted 36.9% of the farms studied. The group up to 10 ha which represents almost 40% of the local dairy farms in 2006, showed decline in terms of technological adoption along the period. According to Vilela et al. (2002) dairy farmers that could not incorporate new technologies would be eliminated of the productive process. The authors suggested that coherent and effective policies must be applied to guide the return of excluded farmers to the market. As the main group of milk producers in Saquarema, raise their cattle on farms up to 10 ha, and 82% of the local dairy farms stands up to 50 ha, it is important to adopt fomentation strategies that make possible the technology incorporation to the productive process for those groups.

## Conclusions

Factorial analysis synthesizes the modernization of local dairy farms, reducing a great number of indicators to four main factors that explain the variation in the technological profile of the dairy farms in Saquarema.

The factors pointed out to the escape from cooperative commercialization system in almost all the local dairy farms as well the preference for meat crossed bulls no matter the size of the farm.

The results reveal significant differences among the farms in which those above 100ha. reached the best indexes of technological development. The groups that include smaller properties (up to 10 ha.) and performs 40% of the local farms presented decreases in the technological index along the two analyzed decades.

The group of dairy farmers ranging their herds in areas from 10 to 20 ha showed constant improvement in technologic adoption suggesting adequacy of the system of production to the local market.

The results of this study agree with others that reveals the great participation of small farms in milk production. The elaboration agricultural polices considering the specificities of each group, may increase the chances to realize benefits for the producers.

### Literature Cited

- EMATER-RIO - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro. **Levantamento da Pecuária Leiteira**. Sub-escritório Local de Saquarema, 1986. 95p.
- \_\_\_\_\_. **Levantamento Socioeconômico -1988/89**. Escritório Local de Saquarema – RJ, 1989.29p.
- \_\_\_\_\_. **Relatório Campanha contra Febre Aftosa - 1ª Etapa - Maio 1995**. Escritório Regional das Baixadas Litorâneas. 1995. 286p.
- \_\_\_\_\_. **Levantamento da Produção de Leite 1986**.
- \_\_\_\_\_. **Levantamento da Produção de Leite 1996**.
- \_\_\_\_\_. **Levantamento da Produção de Leite 2006**.
- \_\_\_\_\_. **Campanha Municipal de Vacinação contra Febre Aftosa 1996**.
- \_\_\_\_\_. **Campanha Municipal de Vacinação contra Febre Aftosa 2006**.
- FAERJ:SEBRAE - **Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Leite do Estado do Rio de Janeiro** (Relatório de pesquisa). RJ. 264p, 2003.
- FERREIRA JÚNIOR. S.; BAPTISTA. A.J.M.S.; LIMA. J.E.- A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, n.1, 2004.
- HARMAN. H. H.- **Modern Factor Analysis**. University of Chicago Press. Chicago. 1960.
- IBGE. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br> acessado em 30/04/2008.
- IBGE. Censo Agropecuário do Rio de Janeiro - 1995/1996. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 1996.
- KIM. J. & MUELLER. C. W. - **Introduction to Factor Analysis: What it is and How to Do It**. Sage Publications. London. 1978.
- MELO, C. O., PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. Brasília: Sober. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, nº 02, p. 329-365, 2007.
- RODRIGUES, W. - Processo de modernização e a exclusão dos produtores de leite no Brasil e na Argentina. Disponível em [www.sober.org.br/palestra/12/04O248.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/12/04O248.pdf) acessado em 18/4/2008.
- SCHILDNERINCK. J. H. F. - **Factor Analysis Applied to Developed and Developing Countries**. Rotterdam University Press. Groningen. 1970.

- SILVA, R.O.P. - Educação: o melhor caminho para o pequeno produtor de leite. Artigo registrado no CCTC-IEA nº HP-101/2005. Publicado em 4/11/2005. Disponível em [www.iaa.sp.gov.br](http://www.iaa.sp.gov.br) acessado em 12/4/2008.
- SILVA, R.G. e FERNANDES. E. A. - Índice relativo de modernização agrícola na região Norte. Viçosa: UFV. **Revista de Economia e Agronegócio**. vol. 03. nº01. p.29- 49. 2005.
- SILVA. R.G.; BAPTISTA. A.J.M.S.; FERNANDES. E. A. - Modernização agrícola na região norte: uma aplicação da estatística multivariada. Rio Verde: FESURV. **RV Economia**, nº 11, p.20-24, nov. 2003.
- SOUZA. R.F. e KHAN. A.S. - Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.39, n.2, p.81-104, 2001.
- SOUZA. P. M.. LIMA. J. E. - Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas unidades de federação. Rio de Janeiro: FGV. **Revista Brasileira de Economia**, v.57, n.4, p.795-824, 2003.
- STATISTICAL PACKAGE SOFTWARE (SPSS) (1990). SPSS/PC + advanced statistics 4.0.for the IBM PC/XT/AT and PS/2. Chicago.
- VIDAL. M. B. ; SILVA. R. G. ; MENDONCA. M. S. ; LIMA. M. L. S. . - Índice de modernização agrícola para os municípios do Acre. In: XVI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia rural. **Anais....** Londrina: SOBER. 2007.
- VILELA. D.; LEITE. J.L.B.; RESENDE. J.C. - Políticas para o Leite no Brasil: Passado. Presente e Futuro. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. **Anais...** Maringá-PR: 1-26. 2002.

**Evolução dos Rebanhos Leiteiros do Município de Saquarema - Rio de Janeiro  
Paulo Drude de Lacerda<sup>1</sup>, Paulo Marcelo de Souza<sup>2</sup>, Hernán Maldonado Vasquez<sup>3</sup>,  
José Fernando Coelho da Silva<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> EMATER-RIO. Email: paulodrude@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: pmsouza@uenf.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: maldonado@uenf.br

<sup>4</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Email: jcoelho@uenf.br

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi caracterizar as mudanças ocorridas no perfil tecnológico dos produtores de leite do município de Saquarema, RJ. Foi utilizada a técnica da análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas ao emprego de tecnologias em diversos extratos de tamanho de rebanho entre 1986 e 2006. Constatou-se que há diferenças entre o nível de desenvolvimento tecnológico atingido pelos produtores. Observaram-se ainda diferenças na evolução da produção leiteira municipal. Os resultados apontaram para um maior desenvolvimento tecnológico nos produtores com maiores rebanhos.

**Palavras-chave:** Análise fatorial, desenvolvimento tecnológico, produção leiteira, produtores de leite.

**Abstract** - The aim of this work was to characterize the changes in the technological profile of the dairy producers of the municipality of Saquarema, RJ. Factor analyzes technique was used, applied to a group of practices related to the use of technology in several levels of dairy herd size between the years 1986 and 2006. There were differences concerning the technological development achieved by farmers. Differences were also observed in the pattern of the dairy production in the municipality. The results pointed out to a greater technological development of the farmers with largest dairy herds.

**Key Words:** Factor analyzes, technological development, milk producers, milk production.

## Introdução

A pecuária leiteira no Rio de Janeiro caracteriza-se por ser uma atividade onde a maioria dos produtores se situa nos extratos de pequeno e médio porte, com produções que raramente ultrapassam 100 litros de leite por dia (FAERJ:SEBRAE, 2003).

O município de Saquarema está situado na região conhecida como Baixadas Litorâneas, a 22°55'48" sul e 42°30'42" oeste e possui uma área total de 353,6 km<sup>2</sup>. Na evolução do rebanho leiteiro em Saquarema, analisada a partir dos dados de levantamentos da EMATER e Secretaria Municipal de Agricultura, tem-se que em 1986, 5.418 animais foram contabilizados em 93 produtores de leite. Em 1996 o rebanho leiteiro do município era de 4.744 cabeças em 91 propriedades envolvidas na atividade, e no ano de 2006, foram somados 3.999 bovinos em 84 propriedades que obtinham no produto leite, parte ou a totalidade da renda da atividade rural.

No ano de 2006, 3,2% do PIB municipal vieram da atividade agropecuária e o leite gerou uma receita de quinhentos e sessenta e quatro mil reais com a produção de um milhão e duzentos mil litros (IBGE, 2006) ocupando segundo dados da pesquisa, 84 produtores, sendo que destes, 93% possuíam rebanhos de tamanho inferior a 100 cabeças.

A relação existente entre modernização agropecuária e o nível tecnológico pode ser útil na formulação de políticas de apoio específicas e coerentes para grupos distintos dentro de uma mesma atividade. Segundo Ferreira Júnior et al. (2004), qualquer política de modernização da agricultura e da pecuária deve considerar as variáveis que definem o padrão tecnológico empregado nas atividades de produção.

A modernização do setor leiteiro trouxe mudanças na regulamentação da produção, transporte e beneficiamento do leite afetando os produtores com menor capacidade de investimento e os de menor escala de produção.

O objetivo desse trabalho é fornecer evidências empíricas a cerca do desenvolvimento da pecuária leiteira no município de Saquarema, RJ. Mais especificamente, busca-se verificar correlações entre aspectos como tamanho de rebanho com o padrão tecnológico adotado, e seu reflexo na produção e produtividade municipal, no período de 1986 a 2006, sendo para isso utilizado um método de agrupamento baseado em um conjunto de variáveis que procura caracterizar o nível de desenvolvimento através da adoção de tecnologias em diferentes extratos de número de bovinos em cada propriedade de produção leiteira.

## Materiais e Métodos

A comparação dos perfis dos produtores nos diferentes períodos foi feita com o uso da análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas à utilização de tecnologias afeitas à atividade.

A análise fatorial tem sido adotada como instrumental em diversos trabalhos envolvendo a evolução e desenvolvimento da agricultura, como em Souza & Khan (2001), Silva et al. (2003), Souza & Lima (2003), Ferreira Júnior, et al. (2004), Silva e Fernandes (2005) e Vidal et al. (2007). Um conjunto de técnicas estatísticas é aplicado com o objetivo comum de representar um grupo de variáveis em termos de um menor número de variáveis hipotéticas (KIM e MUELLER, 1978). De acordo com Schilderink (1970), o método de análise fatorial consiste na tentativa de se determinar as relações quantitativas entre as variáveis, aferindo seus padrões de movimento, de modo a associar, àquelas com um padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico a estas variáveis. Essa técnica se baseia na suposição da existência de um número de fatores causais gerais, cuja presença dá origem às relações entre as variáveis observadas, de forma que, no total, o número de fatores é consideravelmente inferior ao número de variáveis. Isso porque muitas relações entre as variáveis são, em grande medida, devidas ao mesmo fator causal geral.

Dado um conjunto de  $N$  observações de  $n$  variáveis, para a realização da análise fatorial estas variáveis devem ser inicialmente normalizadas, o que deve ser feito com o objetivo de possibilitar a comparação entre elas. A normalização consiste em expressar, em desvios-padrão, os desvios das observações originais em relação à sua média. Cada variável normalizada  $z_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) deve ser relacionada separadamente às variáveis hipotéticas ou fatores  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), ( $m < n, N$ ). Estas relações são lineares e assumem, no modelo básico de análise fatorial, a seguinte expressão analítica, conforme Harman (1960):

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + d_i u_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

(1)

em que cada uma das  $n$  variáveis é descrita, em termos lineares, como função dos  $m$  fatores comuns  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), aos quais se relacionam através das cargas fatoriais ou coeficientes de conexão  $a_{ij}$ , que indicam em que medida e direção as variáveis  $z_i$  estão



relacionadas com o fator  $f_j$ ; e de um fator único  $u_i$ , que responde pela variância remanescente.

Para saber se os fatores gerais causaram determinada relação entre as variâncias de  $z_i$ , é necessário que sua variância total ( $\sigma_i^2$ ) seja dividida em três componentes:

1. a variância comum ou comunalidade,  $h_i^2$ , ou seja, que proporção da variância total de  $z_i$  está associada com a variância das outras variáveis ou grupos de variáveis.
2. a variância específica ou especificidade,  $s_i^2$ , isto é, a proporção da variância total que não mostra qualquer associação com a variância das outras variáveis; e
3. o erro ou distúrbância,  $e_i^2$ , que é a proporção da variância devida aos erros nas observações, ou a variáveis relevantes ao estudo, porém não consideradas no mesmo.

Os fatores únicos são sempre não correlacionados com os fatores comuns, e, se estes últimos não são correlacionados entre si, a variância total de  $z_i$ ,  $\sigma_i^2$ , pode ser expressa por:

$$\sigma_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + d_i^2 \quad (2)$$

em que os componentes  $a_{ij}^2$  são denominados percentagem de conexão, e correspondem à proporção da variância total da variável normalizada  $z_i$  que é explicada pelos respectivos fatores. Na expressão (2), o termo

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (3)$$

equivale à comunalidade da variável  $z_i$ , ao passo que o termo  $d_i^2$  corresponde à unicidade, ou seja, a contribuição do fator único, e indica a extensão em que os fatores comuns falham na explicação da variância total da variável.

A unicidade pode ser decomposta em duas partes: uma devida à seleção das variáveis, denominada especificidade ( $s_i^2$ ), e outra atribuída à não-confiabilidade das medidas, denominada erro ( $e_i^2$ ):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \quad (4)$$

Com essa decomposição, o modelo linear (4) pode ser escrito na forma:

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + b_i s_i + c_i e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

em que  $s_i$  e  $e_i$  são os fatores específico e erro, respectivamente, e  $b_i$  e  $c_i$  são seus coeficientes.

Uma vez obtidos os fatores e correspondentes escores fatoriais, a classificação dos extratos de produtores por tamanho de rebanho foi realizada mediante o emprego do Índice Bruto de Desenvolvimento que, considerando como parâmetro, a adoção tecnológica, passa a ser considerado como Índice Bruto Tecnológico ou Índice Tecnológico. Esse índice, utilizado por Melo e Parré (2007), é calculado com base na média ponderada dos escores fatoriais obtidos. Para um conjunto de  $n$  fatores e, conseqüentemente,  $n$  escores fatoriais, o índice bruto de adoção tecnológica é obtido por:

$$IB = \frac{\sum_{i=1}^n w_i F_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Em que:

IB = Índice Bruto Tecnológico

$W_i$  = proporção da variância explicada por cada fator

$F_i$  = escores fatoriais

Devido a grande diversidade de sistemas de exploração da pecuária leiteira, característica da região em que se encontra Saquarema, a magnitude da evolução do setor no período estudado, requer a consideração de um conjunto de variáveis capazes de captar a utilização das tecnologias modernas a ele associadas em diversos níveis de sua utilização. Uma vez que não é o volume, mas a intensidade do uso das tecnologias modernas o aspecto de interesse, a maioria das variáveis são expressas em relação à adoção de determinada prática ou disponibilização de recursos para a atividade.

Foram considerados fatores de infra-estrutura das propriedades como instalações, máquinas e implementos. Os rebanhos foram classificados em leiteiros ou mestiços em função da maior ou menor especialização do plantel para a produção leiteira. Foram considerados como touros “Puros” aqueles pertencentes às raças:

Holandesa, Gir leiteiro, e Jersey e “Mestiços leiteiros” os que possuíam alguma dessas raças na sua formação. Os animais com evidente conformação para deposição de carne ou resultado de cruzamento com raças como Nelore foram classificados como “Mestiços de corte”.

Quanto ao tipo de comercialização, os produtores foram divididos em: “cooperados”, aqueles que entregam a maior parte ou a totalidade da produção em cooperativas; aqueles que entregam a maior parte ou a totalidade da produção em “laticínios locais” e finalmente o grupo que exclusivamente faz a “venda direta do leite”.

O uso de sal mineral e de concentrados foi computado naqueles produtores que disponibilizavam como rotina sal mineralizado ao rebanho e forneciam um mínimo de 0,5kg de ração concentrada por dia, pelo menos aos animais em produção.

Com relação às práticas sanitárias adotadas, foi considerada a “cura do umbigo” dos recém nascidos como a prática de aplicação de produto que previne o aparecimento de miíases. Para as vacinações foram anotados os produtores que faziam duas vacinações anuais contra febre aftosa e vacinação anual dos bezerros (as) contra o carbúnculo sintomático (manqueira). Os controles de verminoses, bernes e carrapatos foram considerados como adotados, pelos produtores que utilizavam produtos específicos no combate desses problemas e o faziam com regularidade mínima semestral. O uso da inseminação artificial foi considerado nos produtores que utilizavam a prática mesmo que fosse em parte do rebanho.

Para descrever o processo de evolução da pecuária leiteira em Saquarema no período de 1986 a 2006, as seguintes variáveis, classificadas como representativas do emprego de alta tecnologia (AT), média tecnologia (MT) e baixa tecnologia (BT), foram empregadas relativamente aos produtores locais:

- X1 = Possui estábulo - MT
- X2 = Possui curral - BT
- X3 = Possui sala de ordenha - AT
- X4 = Possui bezerreiro - MT
- X5 = Possui esterqueira - AT
- X6 = Possui tronco de vacinação - MT
- X7 = Possui capineira - MT
- X8 = Possui silo - AT
- X9 = Possui tanque resfriador de leite - AT
- X10 = Possui luz no estábulo - MT
- X11 = Possui água no estábulo - MT

- X12 = Possui trator / implementos - MT
- X13 = Possui picadeira de forragens - MT
- X14 = Possui rebanho leiteiro - AT
- X15 = Possui rebanho mestiço - MT
- X16 = Possui touro(s) - MT
- X17 = Possui touro(s) puro(s) - AT
- X18 = Possui touro(s) mestiço(s) leiteiro(s) - MT
- X19 = Possui touro(s) mestiço(s) de corte - BT
- X20 = Entrega leite em cooperativa - AT
- X21 = Entrega leite em laticínio - MT
- X22 = Entrega leite em comércio local / venda direta - BT
- X23 = Faz duas ordenhas diárias - MT
- X24 = Faz controle leiteiro - AT
- X25 = Utiliza sal mineral - MT
- X26 = Utiliza concentrados - MT
- X27 = Faz cura do umbigo de recém nascidos - MT
- X28 = Faz vermifugação periódica do rebanho - MT
- X29 = Faz controle de bernes e carrapatos - MT
- X30 = Faz descorna de bezerras(as) - MT
- X31 = Faz controle de mastites - AT
- X32 = Faz controle de coberturas - AT
- X33 = Vacina contra febre aftosa - MT
- X34 = Vacina contra manqueira (carbúnculo sintomático) - MT
- X35 = Faz inseminação artificial - AT
- X36 = Contrata assistência técnica particular - AT
- X37 = Possui empregados – MT

Uma vez que o interesse da presente pesquisa recaiu sobre a dinâmica do processo de adoção tecnológica, a análise fatorial foi conduzida agregando-se as observações feitas para os 37 indicadores, para cada categoria relativa ao tamanho do rebanho, nos três anos considerados (1986, 1996, 2006). Isso porque, se a análise fatorial fosse realizada para cada ano individualmente, os fatores obtidos num ano não seriam idênticos aos do ano seguinte, o que inviabilizaria qualquer tentativa de verificar o comportamento dos indicadores de adoção tecnológica ao longo do período estudado.

Quando utilizado como parâmetro o tamanho do rebanho leiteiro, admitiu-se 5 extratos: até 19 cabeças; de 20 a 49 cab.; de 50 a 99 cab.; de 100 a 199 cab. ; e de 200 a 700 cab.

Desse modo, a matriz final submetida à análise fatorial foi uma matriz ML, composta por três matrizes, referentes aos anos de 1986, 1996 e 2006, de dimensão 5 x 37, quando considerando, como medida de escala, o tamanho do rebanho leiteiro.

Esquemáticamente:

$$M = \begin{bmatrix} M_{5 \times 37} \\ M_{5 \times 37} \\ M_{5 \times 37} \end{bmatrix}$$

Todas as variáveis empregadas na análise foram calculadas a partir de dados referentes a três períodos: 1986, 1996 e 2006. Além das informações contidas no *Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA*, foram analisados relatórios elaborados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro - EMATER-RIO, levantamentos municipais e relatórios de campanhas de vacinação contra febre aftosa, realizados pela Prefeitura Municipal e Escritório local da Emater em Saquarema, levantamento do perfil dos produtores de leite e observações de campo. Foram analisados os perfis de 93, 91 e 84 produtores que em 1986, 1996 e 2006, somaram o total daqueles que aferiram parte ou a totalidade de sua renda da produção leiteira, nos respectivos anos com exceção de um produtor em 2006.

As análises foram realizadas no programa estatístico STATISTICAL PACKAGE SOFTWARE – SPSS 15.0.

### Resultados e discussão

A análise através do método dos componentes principais gerou seis fatores com raízes características acima de 1, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Fatores obtidos pelo método dos componentes principais para tamanho do rebanho.

Fator	Raiz Característica	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
1	20,639	55,781	55,781
2	5,341	14,435	70,217
3	3,556	9,612	79,828
4	2,009	5,431	85,259
5	1,222	3,302	88,561
6	1,036	2,799	91,361

Fonte: dados da pesquisa.

Uma vez que inexistia critério para definir qual o número de fatores principais que devem ser extraídos, optou-se aqui pela caracterização do processo de desenvolvimento tecnológico da pecuária leiteira municipal através dos quatro primeiros fatores, que, conjuntamente, explicam mais de 85% da variância total das variáveis analisadas.

Para facilitar a interpretação dos fatores, estes foram submetidos a uma rotação ortogonal pelo método varimax, sugerido por Kim e Mueller (1978). Com esse procedimento, a contribuição de cada fator para a variância total é alterada sem, contudo, modificar a contribuição conjunta deles. Como vantagem, os fatores obtidos após a rotação se encontram mais estreitamente relacionados a determinados grupos de variáveis, possibilitando melhor interpretação destes.

Na Tabela 2, são exibidos as cargas fatoriais, as comunalidades, que são a expressão da proporção da variância total que está associada com a variância das outras variáveis ou grupos de variáveis, e o percentual da variância total dos indicadores que é explicado por cada fator, após a rotação. Feita a rotação, a contribuição dos fatores F1, F2, F3 e F4 para explicação da variância total dos indicadores utilizados passou a ser de 38,24%, 18,88%, 17,47% e 10,64%, respectivamente, com contribuição conjunta de 85,2% para a explicação da variância total para o tamanho do rebanho leiteiro.

As cargas fatoriais com valor superior a 0,600, estatisticamente significativas, estão em negrito, evidenciando os indicadores mais fortemente associados a determinado fator.

Tabela 2 - Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na análise fatorial dos indicadores de desenvolvimento tecnológico da pecuária leiteira em Saquarema, de 1986 a 2006, em relação ao tamanho do rebanho leiteiro.

Variável	FATORES				Comunalidades
	1	2	3	4	
X1	<b>0,612</b>	0,576	0,367	0,265	0,910
X2	0,209	0,128	<b>0,661</b>	0,456	0,705
X3	<b>0,923</b>	0,014	0,143	-0,131	0,890
X4	0,577	0,442	0,441	0,379	0,865
X5	<b>0,830</b>	0,139	0,082	0,278	0,792
X6	0,570	<b>0,603</b>	0,307	0,255	0,847
X7	0,448	0,021	0,451	<b>0,697</b>	0,890
X8	<b>0,927</b>	-0,063	0,139	-0,036	0,884
X9	<b>0,878</b>	0,173	0,126	0,280	0,895
X10	0,497	<b>0,728</b>	-0,119	0,266	0,862
X11	0,069	-0,061	<b>0,803</b>	0,151	0,676
X12	<b>0,611</b>	0,532	0,319	0,424	0,936
X13	0,003	0,439	0,362	<b>0,760</b>	0,901

X14	<b>0,909</b>	0,200	0,193	0,168	0,932
X15	<b>-0,909</b>	-0,200	-0,193	-0,168	0,932
X16	0,232	<b>0,807</b>	0,308	0,158	0,826
X17	<b>0,800</b>	0,263	0,249	0,342	0,889
X18	-0,188	<b>0,895</b>	-0,130	-0,119	0,867
X19	0,008	-0,284	0,256	<b>0,804</b>	0,792
X20	<b>0,717</b>	0,448	0,116	-0,115	0,741
X21	<b>-0,613</b>	-0,339	0,412	0,470	0,880
X22	-0,368	-0,152	<b>-0,732</b>	-0,399	0,854
X23	<b>0,881</b>	0,301	0,158	0,146	0,912
X24	<b>0,791</b>	0,383	0,293	-0,184	0,892
X25	0,326	<b>0,626</b>	0,591	-0,017	0,848
X26	<b>0,657</b>	0,403	0,236	0,299	0,739
X27	0,172	0,250	<b>0,828</b>	0,122	0,792
X28	0,525	<b>0,714</b>	0,269	0,031	0,858
X29	0,310	0,446	<b>0,620</b>	0,390	0,832
X30	0,361	0,603	<b>0,613</b>	-0,250	0,932
X31	<b>0,902</b>	0,176	0,161	-0,198	0,909
X32	<b>0,846</b>	0,114	0,244	0,203	0,829
X33	0,120	-0,105	<b>0,902</b>	0,330	0,949
X34	<b>0,661</b>	0,081	0,648	-0,253	0,927
X35	<b>0,761</b>	0,283	0,225	0,143	0,730
X36	<b>0,693</b>	0,436	0,083	-0,010	0,677
X37	0,406	<b>0,859</b>	-0,082	-0,208	0,954
<i>% da variância</i>	<i>38,24</i>	<i>18,88</i>	<i>17,47</i>	<i>10,64</i>	

Fonte: dados da pesquisa

Pode-se constatar que para o aspecto tamanho de rebanho, o fator 1 está fortemente correlacionado com as variáveis: X3 (sala de ordenha), X5 (esterqueira), X8 (silo), X9 (resfriador de leite), X14 (rebanho leiteiro), X17 (touro puro), X20 (entrega em cooperativa), X23 (duas ordenhas), X24 (controle leiteiro), X31 (controle de mastites), X32 (controle de coberturas), X35 (inseminação artificial) e X36 (assistência técnica particular), todas relacionadas ao emprego de alta tecnologia. O fator 1 apresenta correlação negativa com a variável X15 (rebanho mestiço), e X21 (entrega em laticínio).

O segundo fator encontra-se correlacionado com as variáveis: X6 (tronco de vacinação), X10 (luz), X16 (tousos), X18 (touro mestiço leiteiro), X25 (sal mineral), X28 (controle de vermes) e X37 (empregados), de médio emprego de tecnologia.

O fator 3 apresenta maior correlação com as variáveis: X33 (vacina contra aftosa) e X27 (cura umbigo). Também se encontra relacionado à X11 (água), X2 (curral), X29 (controle de bernes e carrapatos) e X30 (descorna). O fator 3 apresenta correlação negativa com X22 (venda direta). O fator 4 mostra maior correlação com

uma variável de baixo emprego de tecnologia, X19 (touro mestiço de corte), além disso apresenta correlação com as variáveis X7 (capineira) e X13 (picadeira de forragens), de médio emprego de tecnologia.

Após a determinação dos fatores de desenvolvimento tecnológico, a etapa seguinte consistiu em obter os escores fatoriais. Na tabela 3 a variação dos escores obtidos é apresentada ao longo do período estudado.

Tabela 3 - Variação dos escores fatoriais relativos aos fatores de desenvolvimento tecnológico 1 (F1) e 2 (F2), no período de 1986 a 2006, em relação ao tamanho de rebanho.

		até 19 cab.	20 a 49 cab.	50 a 99 cab.	100 a 199 cab.	200 a 700 cab.
1986	F1	-0,109	-0,082	-0,152	-0,188	0,233
	F2	-0,007	0,052	0,154	0,191	0,101
1996	F1	-0,192	-0,356	-0,298	-0,105	0,987
	F2	-0,335	-0,080	0,139	0,404	0,025
2006	F1	-0,058	-0,296	-0,334	-0,157	1,106
	F2	-0,522	-0,178	0,078	0,021	-0,043

Fonte: dados da pesquisa

Os fatores 1 e 2 , explicam 57% da variância total dos indicadores de adoção tecnológica utilizados. Entre 1986 e 2006, nota-se declínio nos extratos de rebanhos com menos de 200 cabeças com relação ao fator 1. Apenas o maior extrato (200 a 700 cab.) destacou-se em elevação dos valores de F1 exibindo crescimento ao longo das duas décadas estudadas.

O segundo fator de desenvolvimento tecnológico (F2) apresentou valores crescentes no extrato de 100 e 199 cabeças entre 1986 e 1996 e declinando na segunda década. Em geral, os valores de F2 apresentaram declínio para todos os outros extratos de tamanho de rebanho.

As figuras 1 e 2 ilustram a variação dos fatores de adoção tecnológica 1 e 2 nos diversos extratos de tamanho de rebanho:



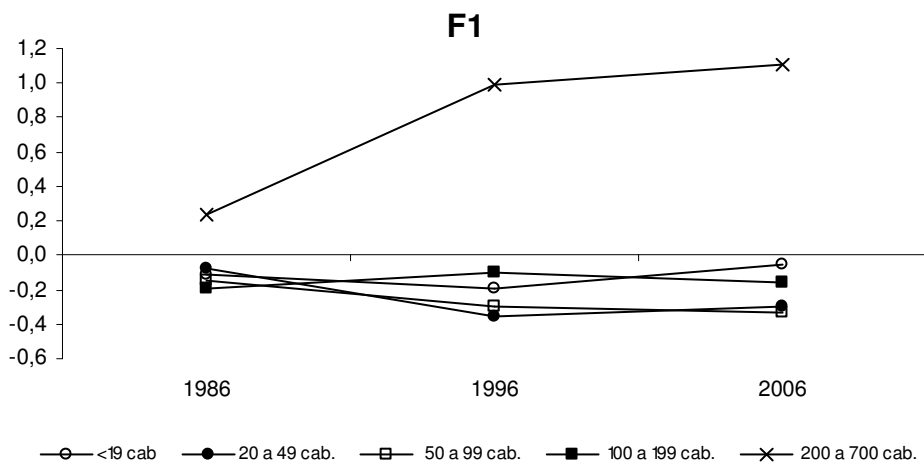


Figura 1: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção tecnológica) 1 nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho do rebanho.

Fonte: dados da pesquisa.

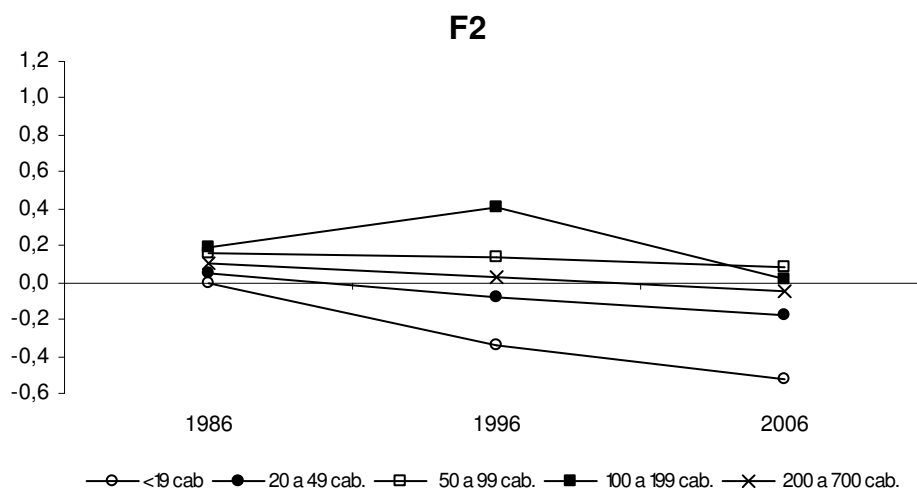


Figura 2: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção tecnológica) 2 (F2) nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho do rebanho.

Fonte: dados da pesquisa

Os rebanhos leiteiros com mais de 200 animais aumentaram os escores fatoriais de adoção tecnológica F1 e F2 entre 1986 e 1996, o que sugere a incorporação de práticas de média e alta tecnologia nessa década. No período entre 1996 e 2006, houve aumento nos escores do fator 1 nos extratos de rebanhos com menos de 50 cabeças e no extrato de 200 a 700 cabeças. Os escores do fator de adoção tecnológica F2 apresentaram crescimento no extrato de produtores com propriedades entre 50 e 99 cabeças entre 1986 e 1996 e declínio em todos os extratos no período entre 1996 e 2006.

Este fator está fortemente correlacionado com uso de touros mestiços leiteiros (X18) e empregados (X37).

Os fatores de adoção tecnológica 3 e 4, que juntos explicam 28% da variância total dos indicadores de adoção tecnológica utilizados, tiveram a variação de seus escores apresentada na tabela 4 e ilustrada nas figuras 3 e 4.

Tabela 4 - Variação dos escores fatoriais relativos aos fatores de adoção tecnológica 3 (F3) e 4 (F4), no período de 1986 a 2006, em relação ao tamanho do rebanho leiteiro.

Ano		até 19 cab.	20 a 49 cab.	50 a 99 cab.	100 a 199 cab.	200 a 700 cab.
1986	<b>F3</b>	-0,515	-0,455	0,049	0,133	0,186
	<b>F4</b>	-0,037	-0,059	-0,225	-0,090	-0,158
1996	<b>F3</b>	0,079	0,060	0,126	0,063	0,035
	<b>F4</b>	-0,030	-0,014	0,026	0,077	0,039
2006	<b>F3</b>	0,080	0,065	0,136	-0,043	0,003
	<b>F4</b>	-0,031	0,034	0,106	0,326	0,035

Fonte: dados da pesquisa

A análise da tabela 4 permite observar a variação no desenvolvimento tecnológico do setor leiteiro em relação aos fatores 3 e 4 no período entre 1986 e 2006. Nota-se um aumento dos valores de F3, que estão fortemente correlacionados com as variáveis como X33 (vacina contra aftosa) e X27 (cura umbigo), além de práticas como (X29) controle de bernes e carrapatos e X30 (descorna), em todos os extratos onde os rebanhos não ultrapassam 100 cabeças. A figura 3 ilustra essa evolução onde se destaca o crescimento dos escores fatoriais dos rebanhos situados nos extratos de até 19 cabeças e de 20 a 49 cabeças.

O fator 4 apresentou crescimento entre 1986 e 1996 em todos os extratos de tamanho de rebanho leiteiro. De 1996 a 2006 os extratos de 20 a 49 cab. 50 a 99 cab. e 100 a 199 cabeças, mantiveram o crescimento da primeira década. Este fator está relacionado às variáveis X7 (capineira) e X13 (picadeira de forragens) expressando maior investimento em alimentação, porém ressaltando a correlação positiva do fator 4 com o maior emprego de touros mestiços de corte de nesses rebanhos.

Na Figura 3 pode-se notar a semelhança entre os extratos relativamente à práticas simples e de fácil adoção pelos produtores, inclusive aqueles considerados pequenos, com rebanhos menores que vinte animais.

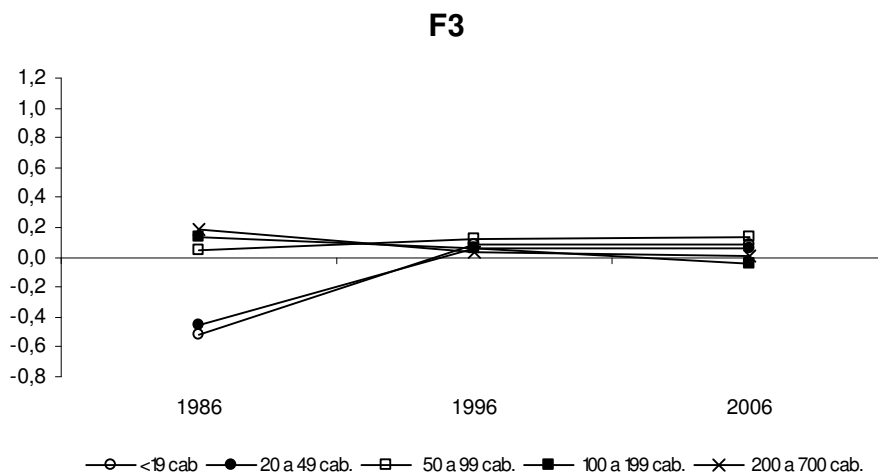


Figura 3: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção tecnológica) 3 (F3) nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho de rebanho.  
Fonte: dados da pesquisa

Na figura 4 destaca-se o aumento dos escores do fator de modernização 4, em todos os extratos ao longo das duas décadas. Na primeira década, houve um aumento de 46 para 77 % no número de propriedades com capineiras. Em 2006 segundo a pesquisa, as capineiras estavam presentes em 70% das propriedades de produção leiteira de Saquarema. Por outro lado, a forte correlação desse fator com a variável X19 (touro mestiço de corte), pode explicar o crescimento dos escores desse fator na segunda década. Embora em 1996 já existissem 11 rebanhos com touros de aptidão para corte, foi constatado um aumento para trinta e sete no número de propriedades utilizando touros mestiços de corte em seus plantéis em 2006.

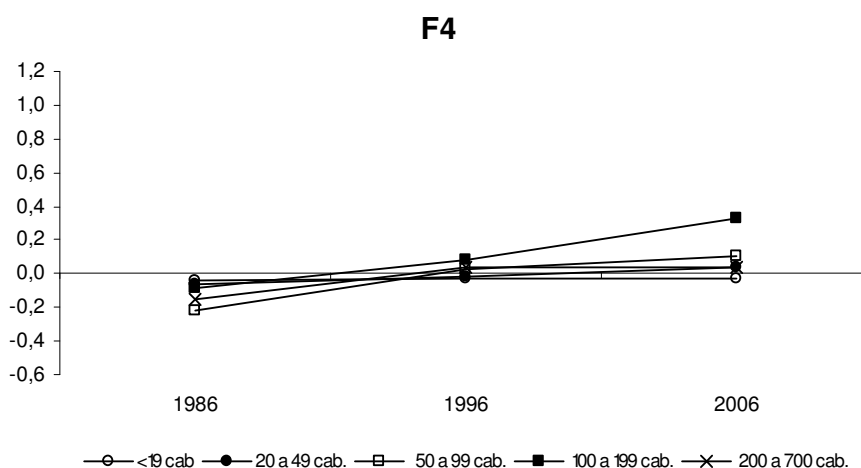


Figura 4: Comportamento do fator de desenvolvimento (adoção tecnológica) 4 (F4) nos anos de 1986,1996 e 2006 em função do tamanho do rebanho.  
Fonte: dados da pesquisa.

Na evolução do rebanho bovino e da produção leiteira em Saquarema, analisada a partir dos dados do IBGE, a década de 90 mostra um aumento substancial na produção de leite, porém em 2006 a produção declinou para valores menores que os de 1986. O número de vacas ordenhadas apresentou declínio durante o período estudado e a produtividade que havia aumentado na primeira década sofreu redução no segundo período. (tabela 5).

Tabela 5 - Evolução da atividade de produção leiteira no período entre 1986 e 2006.

Item	1986	1996	2006
Produção de leite (l)	1.725.000	2.361.383	1.200.000
Vacas ordenhadas (cabeças)	2.626	1.600	1.300
Produtividade (l/cab./dia)	1,8	4,0	2,5

Fonte: IBGE

O índice bruto tecnológico (Tabela 6) possibilita uma síntese das transformações observadas. Pode-se constatar evolução em todos os extratos de tamanho de rebanho entre 1986 e 2006, embora nos produtores com rebanhos abaixo de 100 cabeças este índice tenha permanecido negativo ao longo do período estudado.

Tabela 6 - Índice bruto tecnológico da pecuária leiteira em Saquarema em função dos extratos de tamanho do rebanho leiteiro.

Tamanho do Rebanho	1986	1996	2006
até 19 cabeças	-0,668	-0,478	-0,530
20 a 49 cabeças	-0,543	-0,390	-0,375
50 a 99 cabeças	-0,175	-0,007	-0,014
100 a 199 cabeças	0,045	0,439	0,148
201 a 700 cabeças	0,362	1,085	1,101

Fonte: dados da pesquisa

A figura 5 mostra evolução principalmente nos extratos de tamanho de rebanho com mais de 100 animais. Os produtores com rebanhos menores apresentaram um comportamento mais discreto, mas de melhoria do índice bruto tecnológico nas duas décadas estudadas.

Pode-se observar que após um crescimento inicial em todos os extratos, a segunda década marca um declínio na adoção tecnológica de produtores cujos rebanhos

possuíam entre 100 e 199 cabeças. Os demais extratos mostraram evolução continuada, porém de menor intensidade na adoção de tecnologias.

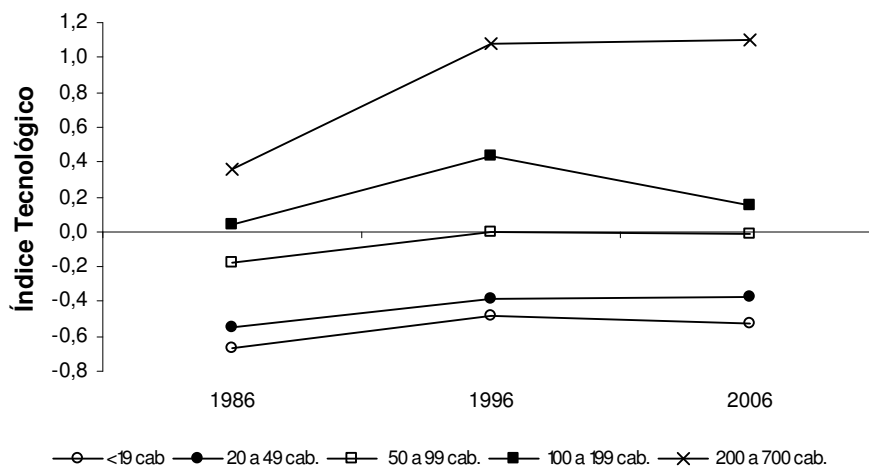


Figura 5: Variação do índice bruto tecnológico da pecuária leiteira em função de extratos do tamanho de rebanho leiteiro no período de 1986-1996-2006. Fonte: dados da pesquisa.

Em Saquarema, produtores com rebanhos com menos de cinquenta animais prevalecem em relação aos demais extratos. Os produtores com rebanhos de tamanho médio entre 50 e 99 cabeças tiveram as maiores variações na participação percentual nos períodos estudados. Houve diminuição dos rebanhos com mais de cem cabeças, com participação de 15, 10 e 7% do total de rebanhos em 1986, 1996 e 2006 respectivamente (Figura 6). Esta redução pode ter refletido na queda da produção leiteira observada entre 1996 e 2006.

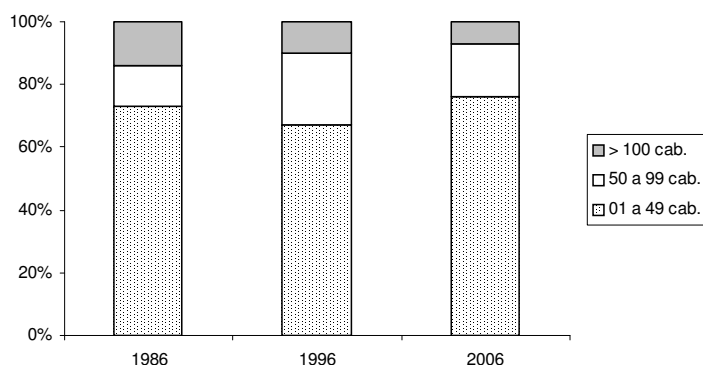


Figura 6: Participação percentual dos diversos extratos de tamanho de rebanhos de produtores de leite de Saquarema nos três períodos analisados. Fonte: dados da pesquisa.

Parte dos produtores do extrato de 50 a 99 cabeças reduziu seus plantéis. Este ajustamento pode ter sido em função de uma diminuição nos investimentos em aumento de escala de produção. No ano de 2006, apenas vinte dos 84 produtores possuíam rebanhos acima de 50 cabeças e a maior frequência ocorreu no extrato de 20 a 49 cabeças. No extrato acima de 100 cabeças houve diminuição no número de produtores ao longo do período estudado (Tabela 7).

Tabela 7 - Número de produtores em função do tamanho de rebanho.

ANO	Produtores <19 cab	Produtores 20 a 49 cab.	Produtores 50 a 99 cab.	Produtores 100 a 199 cab.	Produtores 200 a 499 cab.	Produtores > 500 cab.
1986	31	37	12	8	3	2
1996	20	41	21	4	5	0
2006	18	46	14	3	3	0

Fonte: dados da pesquisa.

A caracterização do rebanho de produção de leite do município pouco foi modificada ao longo de vinte anos, predominando os rebanhos mestiços sobre aqueles especializados em produção leiteira. Entretanto, a menor participação de novilhas de reposição na composição dos rebanhos sugere uma maior dependência de animais adquiridos de fora da propriedade, para substituição de matrizes nos plantéis (tabela 8).

Tabela 8 - Perfil do rebanho de produção de leite em Saquarema.

	1986	1996	2006
<b>Produtores (nº)</b>	<b>93</b>	<b>91</b>	<b>84</b>
Rebanhos leiteiros (nº)	8	8	6
Rebanhos mestiços (nº)	85	83	78
Novilhas de reposição (nº)	714	298	341
Touros Puros (nº)	8	17	9
Touros mestiços leiteiros (nº)	77	65	46
Touros mestiços de corte (nº)	0	11	37

Fonte: dados da pesquisa.

Esta hipótese aparece também evidenciada pelo aumento do uso de reprodutores de raças de corte e pela diminuição dos reprodutores puros e mestiços de raças leiteiras, como padreadores dos rebanhos locais (tabela 8). A maior rusticidade das crias de animais de corte em função do manejo empregado, proporcionando melhor retorno na

venda, tem sido o principal motivo da escolha dos produtores. Em levantamento realizado com produtores do Rio de Janeiro, foi constatada uma forte tendência de uso de animais de raças indianas, de maior rusticidade, porém de menor produtividade, nos principais municípios produtores de leite do Estado (FAERJ-SEBRAE, 2003).

Finalmente, quando se analisa a evolução do índice tecnológico separadamente entre as décadas e enquanto período total, são evidenciadas diferenças nos diversos extratos de rebanhos leiteiros como ilustram as figuras 7A; 7B; e 7C.

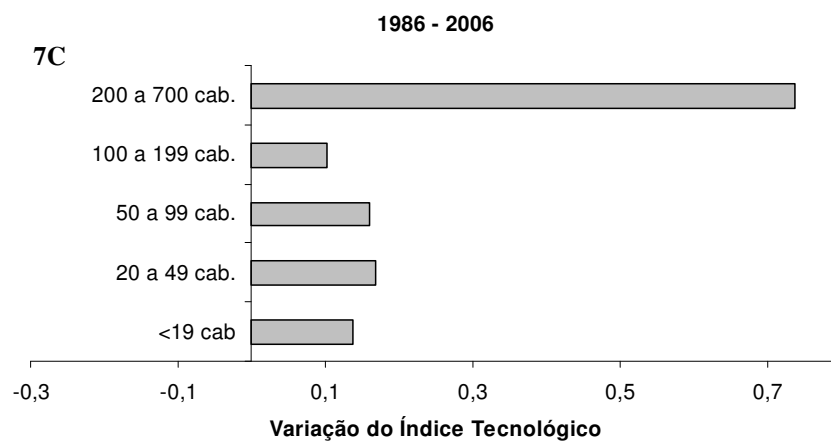
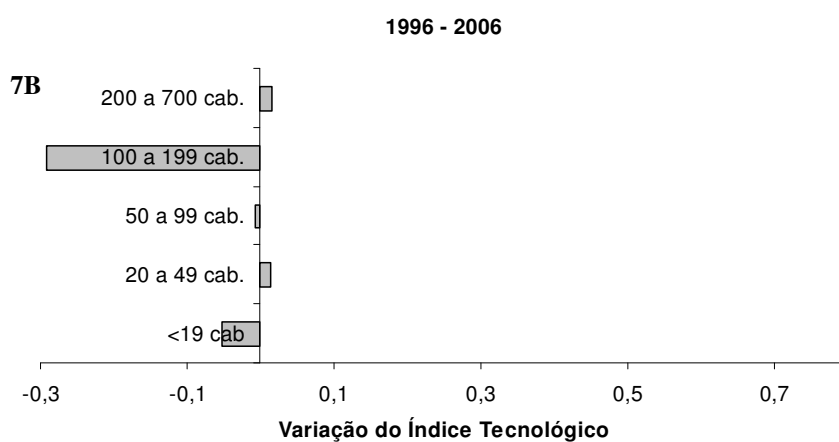
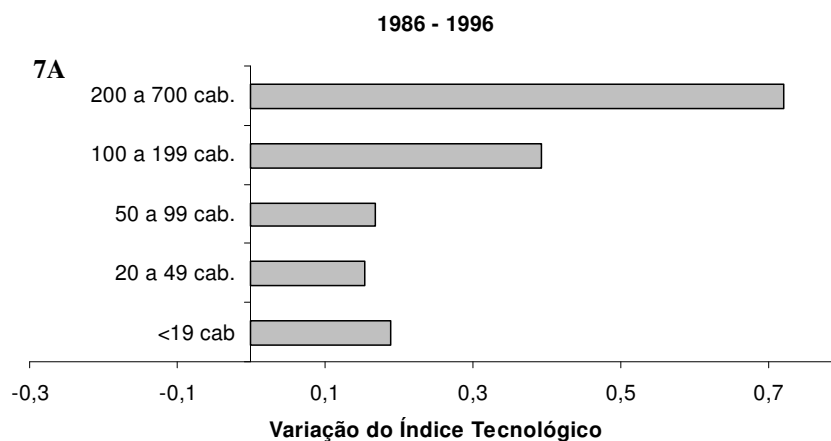


Figura 7: Evolução do Índice Tecnológico entre 1986 e 1996 (7A), 1996 e 2006(7B) e entre 1986 e 2006(7C) nos diversos extratos de tamanho de rebanho leiteiro.

Fonte: dados da pesquisa.

A figura 7A mostra evolução no padrão tecnológico nos rebanhos dos produtores de leite em todos os extratos de tamanho do plantel. Já na figura 7B, nota-se que apenas dois extratos (de 20 a 49 cab. e de 200 a 700 cab.) apresentaram evolução. O extrato de rebanhos entre 100 e 199 cabeças, sofreu o maior declínio na variação do índice tecnológico no período entre 1996 e 2006.

Quando analisada a evolução tecnológica dos produtores nos diferentes extratos de tamanho de rebanho no período de vinte anos (figura 7C), percebe-se que o maior impacto positivo na evolução tecnológica ocorreu naqueles produtores que possuíam rebanhos acima de 200 cabeças. O extrato de produtores com rebanhos entre 20 e 49 cabeças apresentou consistente evolução do Índice Tecnológico ao longo de duas décadas. Os produtores com rebanhos entre 100 e 199 animais foram os que apresentaram menor crescimento do Índice Tecnológico ao longo das duas décadas analisadas. Não obstante, foi a categoria que mais apresentou diminuição no número de produtores (tabela 7) entre 1986 e 2006.

### **Conclusões**

Os escores fatoriais computados para cada extrato de classificação, possibilitaram a distinção de grupos diferenciados em função do nível tecnológico em diferentes categorias de produtores relativamente ao tamanho dos rebanhos.

Os resultados revelaram diferenças significativas entre os grupos nos quais os extratos de produtores com rebanhos maiores que 200 cabeças obtiveram os melhores índices de desenvolvimento tecnológico. Os produtores locais cujo rebanho situava-se entre 20 e 49 cabeças apresentaram consistente evolução do Índice Tecnológico ao longo de duas décadas,

Os resultados deste estudo indicam a forte participação de pequenos produtores na atividade leiteira em Saquarema. Também foi apontada uma redução nos planteis entre 100 e 199 cabeças sugerindo a saída e/ou redução do rebanho de produtores desta categoria. Estes aspectos podem fornecer subsídios para elaboração de políticas de fomento mais coerentes com as especificidades existentes em cada grupo, aumentando, assim, as chances de alcance de metas e benefícios para os produtores.



### Referências Bibliográficas

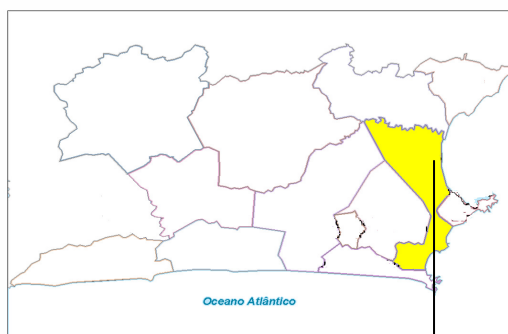
- EMATER – RIO - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro.
- Levantamento da Pecuária Leiteira, Sub - escritório Local de Saquarema - 1986.
- Levantamento Socioeconômico -1988/89. Escritório Local de Saquarema - RJ, 1989,29p.
- Relatório Campanha contra Febre Aftosa - 1ª Etapa - Maio 1995. Escritório Regional das Baixadas Litorâneas, 1995. 286p.
- Levantamento da Produção de Leite 1986.
- Levantamento da Produção de Leite 1996.
- Levantamento da Produção de Leite 2006.
- Campanha Municipal de Vacinação contra Febre Aftosa 1996.
- Campanha Municipal de Vacinação contra Febre Aftosa 2006.
- FAERJ:SEBRAE - Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Leite do Estado do Rio de Janeiro: relatório de pesquisa. RJ. 264p.,2003.
- FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A.J.M.S.; LIMA, J.E.- A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, n.1, 2004.
- HARMAN, H. H.- **Modern Factor Analysis**. University of Chicago Press, Chicago, 1960.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática, disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>
- Censo Agropecuário do Rio de Janeiro - 1995/1996. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1996.
- KIM, J. & MUELLER, C. W. - **Introduction to Factor Analysis: What It is and How to Do It**. Sage Publications, London, 1978.
- MELO, C. O., PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. Brasília: Sober. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, nº 02, p. 329-365, 2007.
- SCHILDNERINCK, J. H. F. - **Factor Analysis Applied to Developed and Developing Countries**. Rotterdam University Press, Groningen,1970.

- SILVA, R.G. e FERNANDES, E. A. - Índice relativo de modernização agrícola na região Norte. Viçosa: UFV. **Revista de Economia e Agronegócio**, vol. 03, nº01, p.29- 49, abril 2005.
- SILVA, R.G.; BAPTISTA, A.J.M.S.; FERNANDES, E. A. - Modernização agrícola na região norte: uma aplicação da estatística multivariada. Rio Verde: FESURV. **RV Economia**, ano 5, nº 11, p.20-24, nov. 2003.
- SOUZA, R.F. e KHAN, A.S. - Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.39, n.2, p.81-104, 2001.
- SOUZA, P. M., LIMA, J. E. - Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas unidades de federação. Rio de Janeiro: FGV. **Revista Brasileira de Economia**, v.57, n.4, p.795-824, 2003.
- STATISTICAL PACKAGE SOFTWARE (SPSS) (1990). SPSS/PC + advanced statistics 4.0.for the IBM PC/XT/AT and PS/2. Chicago.
- VIDAL, M. B. ; SILVA, R. G. ; MENDONCA, M. S. ; LIMA, M. L. S. . - Índice de modernização agrícola para os municípios do Acre. In: XVI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia rural. **Anais....** Londrina: SOBER, 2007.

## APÊNDICE

### Municípios que compõem a Região das Baixadas Litorâneas

Um breve relato em ordem cronológica às emancipações político-administrativas, e uma abordagem resumida da atividade agropecuária dos municípios que compõem a Região são apresentados a seguir:



#### **CABO FRIO**

O município de Cabo Frio foi instalado em 15 de agosto de 1615, com o nome de Nossa Senhora da Assunção de Cabo Frio e está situado a 22°52'24" de latitude sul e a 42°00'24" de longitude oeste. Em 1970, os distritos de Tamoio, Armação de Búzios e Arraial do Cabo, além da cidade de Cabo Frio (sede), compreendiam os 506 Km<sup>2</sup> de área municipal. Os solos arenosos (41%) e hidromórficos (35%), predominam em Cabo Frio. Apresenta um clima tropical quente, estação chuvosa no verão e total pluviométrico de 823,1 mm. anuais, citado como sendo o mais baixo da região (FIDERJ, 1977).

Contribuíram historicamente para o desenvolvimento econômico de Cabo Frio a extração e beneficiamento do sal, a extração de calcário de

conchas e a pesca. Porém, a partir da construção da ponte Rio-Niteroi, em 1973, o turismo tornou-se a principal fonte de geração de renda do município.

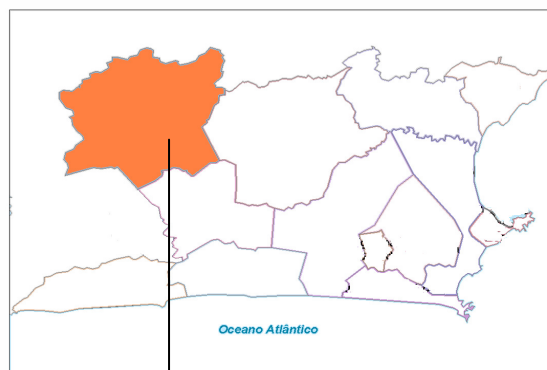
Após a emancipação de Arraial do Cabo e Armação de Búzios, sua área foi reduzida para 401 Km<sup>2</sup>. A população de Cabo Frio em 1970 era de 44.379 habitantes, já com um índice de urbanização de 84,9%. Em 1980, o total de habitantes era de 88.500 pessoas (IBGE 1970; 1980). Em 2000, segundo o IBGE, o nº. de habitantes atingiu 126.894 pessoas sendo 84% localizadas na área urbana.

Na atividade agropecuária, Cabo Frio caracterizava-se na década de 70 pela melhoria de suas atividades primárias, com o aumento das áreas ocupadas com fruticultura e melhoria da qualidade genética do rebanho (FIDERJ, 1977).

De acordo com a Emater, o distrito de Tamoios é o responsável pela produção agropecuária de Cabo Frio, onde, em ordem decrescente de participação, pecuária de corte, cana de açúcar, rizicultura, citricultura, pecuária de leite, milho, feijão e mandioca eram atividades desenvolvidas pelos produtores locais em 1988/89.

A atividade pecuária sempre esteve ligada ao desenvolvimento de Cabo Frio. A instalação de grandes engenhos de cana no século XVIII, necessitava da força motriz, além da carne e do leite para a sustentabilidade do empreendimento.

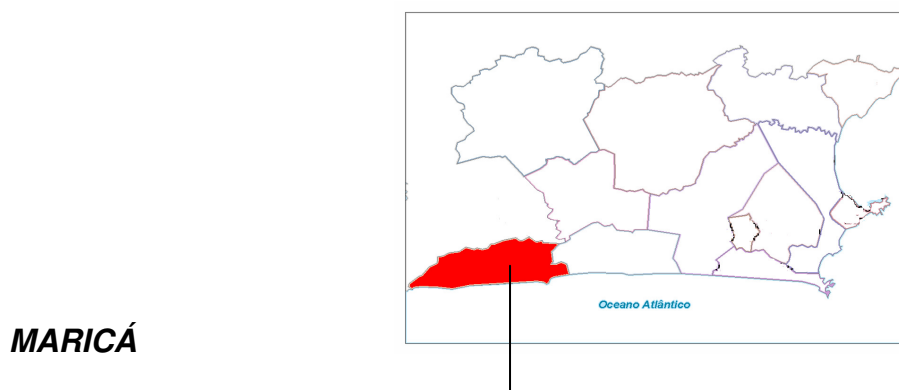
## **CACHOEIRAS DE MACACU**



Cachoeiras de Macacu tornou-se município em 1679. Desde o final do século XVI a agricultura naquela região era favorecida pela fertilidade natural do solo, o pequeno núcleo rural denominado Santo Antonio de Casseribu progrediu em função de seus cultivos, o que elevou à condição de vila, em 15 de maio de 1679, inicialmente como município de Santo Antônio de Sá. Após décadas de crise econômica devido ao aparecimento de uma febre endêmica entre 1831 e 1835, o município teve sua sede original transferida em 1868. Em 27 de dezembro de 1923, a sede municipal foi novamente mudada, agora para o povoado de Cachoeiras de Macacu que recebeu o foro de cidade. O município ocupa uma área total de 1.055 Km<sup>2</sup>, estando sua sede situada a 22°27'24" de latitude sul e 42°39'24" de longitude oeste de Greenwich (CIDE-RJ).

Os tipos de solo predominantes são o latosol (48,3%) e os solos hidromórficos (15%), nas baixadas úmidas (FIDERJ, 1978). O clima é subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e precipitações variando de 1200 a 2000mm. (ASSIS et al, 1987). Em 1951, consubstanciando a característica agrícola do município, o governo federal criou em Cachoeiras de Macacu o *Núcleo Colonial de Papucaia*, numa área de 21.540 ha., divididos em 691 lotes rurais.

Durante os anos 80, iniciou-se o processo de emancipação das glebas. Em 1987, os colonos receberam a escritura definitiva das terras (ASSIS et al, 1987). Ao longo da década de 80, possivelmente com a venda de lotes, devido à especulação imobiliária, a atividade pecuária iniciou seu desenvolvimento.



O município de Maricá foi fundado em 26 de maio de 1814, tendo desenvolvido grande comércio de abastecimento de pescado para o Rio de Janeiro e Niterói, até meados do século XIX. Em 1889, a vila se encontrava em franco progresso e foi elevada à categoria de cidade. Todavia, em virtude das conseqüências da Lei Áurea, a economia municipal sofreu bastante o impacto do êxodo da força de trabalho escrava. Suas terras, já em si pantanosas, tornaram-se mais insalubres ainda devido ao abandono das lavouras. A atividade econômica em geral fixou-se em atividades agropastoris, indústrias de pequeno porte, exploração de minerais, construção civil, pesca e turismo (CIDE - RJ).

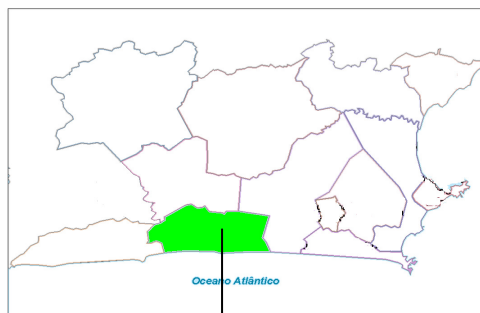
Segundo o Centro de Informações e Dados do estado do Rio de Janeiro, a área de Maricá é de 363,9 km<sup>2</sup>. A sede do município está situada a 22°55'10" Latitude sul e a 42°49'07" Longitude oeste. O clima é quente e úmido, com estação chuvosa no verão.

Devido à proximidade com o Rio de Janeiro (60 km), e, principalmente após a construção da ponte Rio - Niterói em 1973, o município foi mudando em suas características originais. Em 1970 o IBGE divulgou uma população rural de 11.161 pessoas, participando com 45,5 % do total de habitantes. Em 1980 os resultados do censo apontaram um aumento da população total em 32,5 % perfazendo 32.618 pessoas, sendo que, no mesmo período, os habitantes da zona rural representavam 40,1 % da população.

Em 1991, de acordo com os dados do IBGE, novamente observa-se crescimento populacional, 46.545 pessoas, e diminuição percentual da população rural (29,7 %). No ano de 2000, os dados do censo indicam que a urbanização do município acentuou-se, com 76.556 habitantes e com reduzida a participação da população rural tanto numérica, 13.306 pessoas quanto proporcional, 17,3%, na população total de Maricá. Este aumento determinou a redução das áreas destinadas à atividade agropecuária.

Em 2003 o município participava com 0,19% do PIB estadual e com 9,76% do PIB da Região das Baixadas Litorâneas e a distribuição das atividades e sua participação na composição do PIB municipal, segundo a Fundação CIDE, era de 0,12%; para o setor agropecuário.

## **SAQUAREMA**



O município de Saquarema foi constituído em 8 de maio de 1841 sob o predicamento de Vila de Nossa Senhora de Nazareth de Saquarema. Devido ao reduzido desenvolvimento econômico do município, este foi extinto em 1859 voltando Saquarema à condição de freguesia de Araruama. Em 1860, devido à expansão da cultura do café, Saquarema recuperou sua condição de Vila.

O município possui uma área de 341 Km<sup>2</sup> e sua sede localiza-se a 22°55'48" de latitude sul e 42°30'42" de longitude oeste. A diversidade de tipos de solos, como os do grupo latosol associado ou não aos hidromórficos e podzólicos, além da presença de aluviões, favorecem a diversificação das explorações agrícolas. Apesar de uma agricultura próspera, esta não resistiu à extinção do trabalho escravo, base de sua mão de obra, sofrendo forte retrocesso. As lavouras temporárias, como a mandioca, para a produção de farinha, e a fruticultura, sucederam os cultivos de café (FIDERJ, 1978).

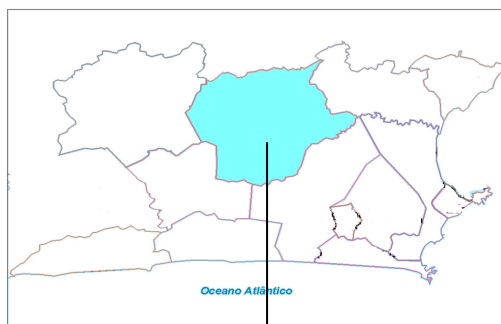
A cultura da cana de açúcar passou a ter fundamental importância na economia municipal entre as décadas de 60 e 70. A finalidade era abastecer a usina *Santa Luzia*, situada no 3º distrito.

Na metade da década de 70, com a paralização das atividades da usina Santa Luzia, as terras ocupadas com a cana de açúcar deram lugar à pecuária, à expansão da fruticultura e aos loteamentos.

Todas estas mudanças refletiram em correspondentes transformações na população de produtores e trabalhadores rurais. Dos 18.800 habitantes de Saquarema em 1970, 55,6% estavam na zona rural. Em 1980, 7.091 das 28.152 pessoas do município habitavam o meio rural, ou seja, em dez anos, a população cresceu 66,7% no município e reduziu em 52 % o número de pessoas habitando seu interior. Em 2000, a população rural era de 2.037 pessoas de um total de 52.464 habitantes (IBGE /SIDRA).



## **SILVA JARDIM**



Em 8 de maio 1841 foi criado o município de Nossa Senhora da Lapa de Capivari, tendo sido seu território desmembrado do município de Cabo Frio. Uma homenagem ao jornalista e político Antônio da Silva Jardim, nascido a 18 de agosto de 1860; em 31 de dezembro de 1943, mudou o nome do município para Silva Jardim. Ocupa uma área territorial de 956 Km<sup>2</sup>, a sede municipal localiza-se a 22°39'11" de latitude sul e 42°23'10" de longitude oeste de Greenwich.

Diferentemente das planícies costeiras, Silva Jardim apresenta um relevo acidentado com altitudes de até 1000 metros. Os solos do grupo latosol predominam em 69% da área, com 25,8% de participação dos solos hidromórficos, típicos das áreas de baixadas locais (FIDERJ, 1978). Seu clima é quente e úmido com temperatura e precipitação anual média de 25°C e 2.000 mm. respectivamente (EMATER-RIO, 1989).

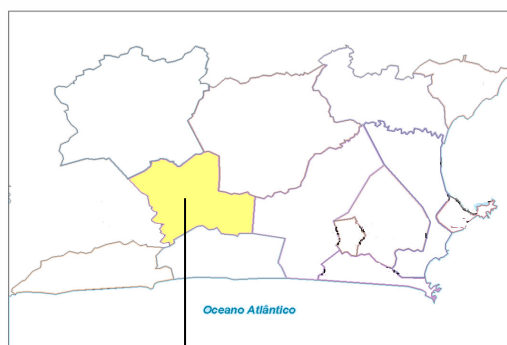
Durante a década de 20, era destacado o comércio de café e cereais. Com a baixa dos preços do café nos anos 30 a região em torno e a própria cidade muito sofreram.

Nos anos 50 foram construídas estradas de rodagem entre os distritos e entre os municípios vizinhos. A construção da BR-101, que passa a 5 km da cidade, tornou a cidade acessível a visitantes e viajantes de muitas outras localidades. Tal fato é apontado como responsável pelo surgimento de oportunidades de empregos rurais decorrentes da expansão da citricultura no município, sendo ponderado na época, que a proximidade da Região Metropolitana estimulava a emigração (FIDERJ, 1978).

Em 1970, a população de Silva Jardim era de 17.190 habitantes com 13.533 pessoas na zona rural, em 1980, 16.828 pessoas sendo 11.946 habitantes do interior, em 1991 um total de 18.141 pessoas e 8.348 na área rural e, de acordo com o censo de 2000, o município possuía naquele ano uma população de 21.265 habitantes e 7.046 pessoas na zona rural do município (CIDE - RJ).

Com base no levantamento da Fundação CIDE-RJ de 1994, Silva Jardim tinha sua área distribuída da seguinte maneira: 33% de floresta ombrófila densa, 13% de vegetação secundária e 43% de pastagens. Já em 2001, ocorreu grande redução de formações florestais para 20% do território municipal, contra aumento de vegetação secundária para 24%. Houve redução de áreas de pastagem para 34% e crescimento da área agrícola, de 3,5 para 18,7%. Atualmente a sua base econômica está centrada no setor primário, com ênfase na pecuária, apresentando pouca expressão no setor terciário (comércio e serviços).

## **RIO BONITO**

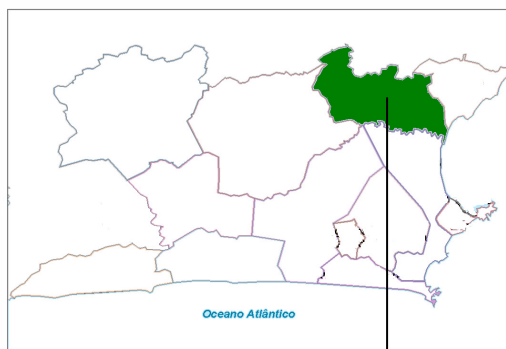


A criação do município de Nossa Senhora da Conceição de Rio Bonito data de 7 de maio de 1846, a partir do desmembramento de terras dos municípios de Saquarema e Capivari (atual Silva Jardim).

Segundo a Prefeitura Municipal, a autonomia administrativa e a escolha de Rio Bonito como terminal de um ramal da Companhia de Ferro Carril Niteroiense fizeram da localidade o verdadeiro entreposto da produção e do comércio da região. O desenvolvimento da vila motivou sua elevação à categoria de cidade em 1890. Rio Bonito ocupa uma área de 462 Km<sup>2</sup> e sua sede localiza-se a 22°42'42" de latitude sul e a 42°37'06" de longitude oeste de Greenwich. Em seu relevo, possui vales e serras como a do Sambe com cota de 1,020 metros de altitude, culminante do município. Solos mesclados como o latosólico Alaranjado Podzólico estão presentes em 40,6% da área municipal. Também ocorrem solos hidromórficos (24,7%) e o Podzólico (17,2%) segundo dados da FIDERJ (1978).

O clima é tropical, com temperaturas médias de 23°C, e precipitações médias de 1802,8 mm. entre 1985 e 1989 (EMATER-RIO, 1989). Analisando os dados dos censos do IBGE e informações do CIDE, verifica-se que a população rural de Rio Bonito sofreu poucas alterações nas últimas décadas. Em 1970 ela representava 48,6 % do total; em 1980, 44,7 %; 39,8 % em 1991 e em 2000, 34,7 % do total de habitantes.

A ocupação de pessoas no setor primário de Rio Bonito no censo de 1970, correspondia a cerca de 2/3 do total. Apesar disso, houve uma variação negativa de 7,3 % em relação ao pessoal ocupado na agropecuária entre 1975 e 1980 (EMATER-RIO, 1989).



## **CASIMIRO DE ABREU**

O município de Casimiro de Abreu foi criado em 19 de maio de 1846 com o nome de “Barra de São João”, a partir do desmembramento das terras do município de Macaé. A então vila teve sua estrutura econômica baseada na agricultura até 1888, quando após a abolição da escravatura entrou em acentuado declínio. Depois de repetidos deslocamentos de sua sede, devido a estes desajustamentos econômicos, esta foi fixada em 1925, sendo renomeado o município em 31 de março de 1938 passando a se chamar Casimiro de Abreu, numa homenagem ao seu mais ilustre filho.

Com uma área de 693Km<sup>2</sup>, sua sede está localizada a 22°28’54” de latitude sul e a 42°12’09” de longitude oeste. O relevo do município apresenta uma topografia montanhosa no limite com os municípios de Macaé e Nova Friburgo, e terrenos planos que compõem a baixada litorânea. O solo predominante é Latosol (56% da área municipal) e os hidromórficos (21%) (FIDERJ, 1978).

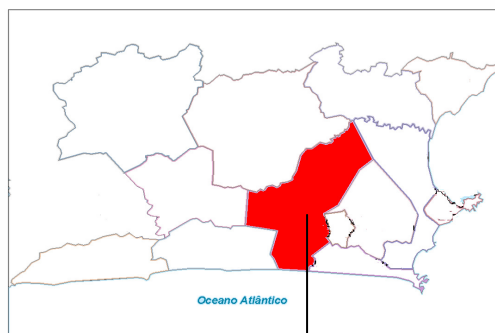
Segundo levantamento realizado pela equipe local da Emater, entre 1976 e 1986, a temperatura média anual foi de 22,7°C e a precipitação média foi de 1.166 mm. Houve uma acentuada diminuição da população rural de Casimiro de Abreu em três décadas. De acordo com a série histórica da população residente dos municípios do estado do Rio de Janeiro disponibilizado pela Fundação CIDE, 70,8 % da população do município habitava o meio rural em 1970. Em 1980, apenas 37,2 % da população residiam no interior, percentual reduzido para 14,5 % em 1991 e 15,2 % em 2000.

Na década de 70, Casimiro de Abreu se destacava pelo aprimoramento da atividade pecuária, visto que mais da metade das áreas de pastagens eram formadas artificialmente. Não obstante, era na região o município que apresentava o maior tamanho médio de propriedade, 148,2 ha. (IBGE, 1970).

Em 1970, o setor primário era a base econômica do município e detinha 49,0 % da mão de obra economicamente ativa, sendo o setor secundário responsável por 17,0 % do total (FIDERJ, 1978). Já em 1980, os 343 informantes do censo agropecuário possuíam área média de 186,6 ha., porém 210 destes não possuíam áreas superiores a 50 ha., resultando na concentração de 94,4% das terras em 38% dos informantes.

Na década de 80, o serviço de extensão rural local mencionava a atuação de agroindústrias, porém sem menção a qualquer atividade industrial urbana. Segundo os dados do TCE-RJ, em 2005, o PIB municipal concentrava-se na área da indústria (55,9%) e no comércio e serviços (39,54%) sendo o peso do setor secundário liderado pela indústria da construção, com uma participação de 90% da indústria total. A participação da agropecuária no PIB de Casimiro de Abreu em 2005 foi de 3,0% do total.

## **ARARUAMA**



Os registros sobre o território de Araruama datam de 1615, em consequência da fundação da atual cidade de Cabo Frio, a qual veio promover o reconhecimento do rio São João e da laguna de Araruama.

A elevação de Araruama à categoria de cidade ocorreu em 22 de janeiro de 1890 através de decreto do governador Francisco Portela. Segundo a fundação CIDE, o declínio da agricultura cafeeira no Estado do Rio de Janeiro provocou profundas alterações na economia de Araruama. A cultura da cana-de-açúcar teve um novo impulso, juntamente com a indústria salineira e, posteriormente o turismo.

O município, com 643 Km<sup>2</sup> de superfície, situa sua sede a 22°52'23" de latitude sul e 42°20'20" de longitude oeste de Greenwich. Possui relevo composto de extensas planícies partindo das pequenas colinas da porção setentrional do município, indo até a margem da lagoa de Araruama. Ao sul, Araruama apresenta a porção ocidental da lagoa que é segunda em tamanho no estado e tem grande influência na economia da região que neste ponto é barrada por uma extensa área de restinga arenosa. A temperatura média é de 23°C.

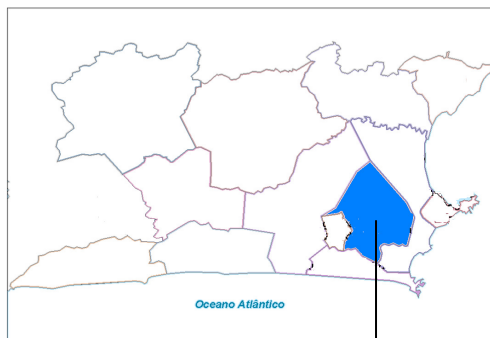
Diversos fatores como ausência de maciços litorâneos e recuo acentuado da Serra do Mar, além da mudança de direção do litoral para nordeste, favorecem uma baixa precipitação pluviométrica anual. Solos hidromórficos em manchas individualizadas ou mesclados com podzólico, correspondem a metade da área do município (FIDERJ, 1978).

O levantamento sócio-econômico realizado pela equipe local da Emater-Rio em 1989, apresenta dados entre 1960 e 1980, obtidos na estação da Universidade Federal Fluminense, situada às margens da lagoa de Araruama, que indicam uma precipitação anual total de 997,85 mm. com uma umidade relativa do ar de 87,25 %.

A evolução demográfica do município é semelhante à de outros municípios litorâneos. Em 1970 a população rural correspondia a 77,6 % do total. Em 1980, 41% dos habitantes estavam na zona rural. No ano de 1991, a população rural foi de 26,51 % da população total e em 2000, a zona rural abrigava apenas 9,3% da população de Araruama.

No setor primário da produção municipal destacam-se as culturas de cítricos (laranja e tangerina). Araruama é o maior produtor estadual de cítricos, respondendo por 50% da produção (Fundação CIDE). Em Araruama, o censo agropecuário de 1985 apresentou um quadro entre a ocupação de terras com menos de 50 ha (33%), distribuídos por 1.467 produtores e as com mais de 50 ha (67%), ocupadas por 137 produtores.

## **SÃO PEDRO D'ALDEIA**

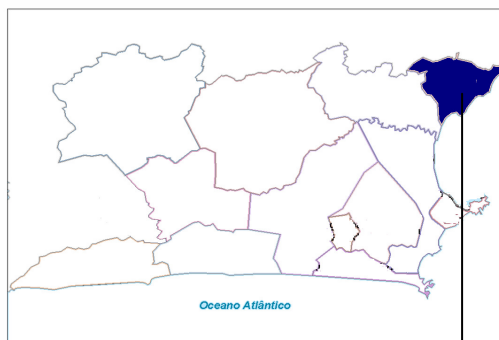


São Pedro d'Aldeia, tem sua história ligada a colonização das terras ocupadas pelos jesuítas em 1617, tendo recebido o alvará de freguesia em 1795. A criação do município se deu em 10 de setembro de 1890 com o nome de Sapiatiba. Em 17 de dezembro de 1892, após um breve período de anexação à Cabo Frio, o município foi reestabelecido com a denominação de São Pedro D'Aldeia.

Sua sede situa-se a 22°51'00" de latitude sul e a 42°08'30" de longitude oeste. Áreas planas de baixas altitudes predominam, destacando-se apenas na parte sul do município a presença de serras. A de maior altitude (316m.) é a de Sapiatiba. Da mesma maneira que ocorre em Araruama, limítrofe com São Pedro, a ausência de maciços litorâneos, bem como a geografia da região, entre outros, favorecem uma baixa pluviosidade anual no município. Em 56% da área municipal, ocorrem solos hidromórficos em manchas individualizadas ou mesclados com solos do tipo Podzólico (FIDERJ, 1978).

Segundo dados do governo estadual, a temperatura em torno de 23°C e a amplitude térmica das estações do ano em São Pedro D'Aldeia, evidenciam o caráter litorâneo da área. Os números oficiais de 1970 informam uma população predominantemente rural (78,5%). A participação desta categoria em 1980 é bem menor (25 %). Em 1991, 19,6 % da população aldeense habitava a zona rural, percentual que caiu para 17,5 % em 2000. Outrossim evidenciou-se uma diminuição do número de propriedades rurais (Fundação CIDE).





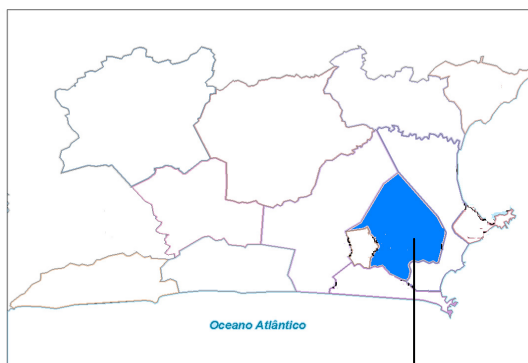
## **RIO DAS OSTRAS**

Situada na Capitania de São Vicente e habitada pelos índios Tamoios e Goitacazes, Rio das Ostras tinha a denominação de Rio Leriipe (molusco ou ostra grande), ou Seripe. Parte das terras da sesmaria cedida pelo capitão-mor Governador Martin Corrêa de Sá, no dia 20 de novembro de 1630 foi delimitada com dois marcos de pedra, colocados em Itapebussus e na barreta do rio Leriipe, com a insígnia do Colégio dos Jesuítas.

O crescimento da cidade deu-se ao redor da igreja, e Rio das Ostras como rota de tropeiros e comerciantes rumo à Campos e Macaé, teve um progressivo desenvolvimento com a atividade da pesca, que foi o sustentáculo econômico da cidade até os meados do século 20.

A construção da Rodovia Amaral Peixoto, a expansão turística da Região dos Lagos e a instalação da Petrobrás, foram de extrema importância para o crescimento e desenvolvimento de Rio das Ostras, que viu sua população crescer até chegar ao momento de sua emancipação político-administrativa, do município de Casimiro de Abreu, em 10 de abril de 1992. A sede do município localiza-se a uma latitude 22°31'37" sul e a uma longitude 41°56'42" oeste, estando a uma altitude de 4 metros.

Sua população estimada em 2005 era de 47.819 habitantes. Dotado de belas praias, tem recebido altos investimentos aplicáveis em infra-estrutura provenientes dos *royalties* cedidos pela Petrobras na área em questão. Proporcionalmente ao total de habitantes, aqueles domiciliados na zona rural representavam 6,52 % em 1995 e 5,01 % em 2000. O censo agropecuário de 1995/96 cita 141 estabelecimentos agropecuários no município ocupando uma área de 17.993 hectares sendo 116 (82,2 %), proprietários.



## **IGUABA GRANDE**

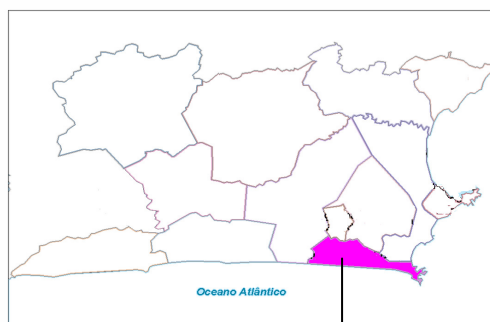
O município de Iguaba Grande foi contituído em 8 de junho de 1995. Sua sede situa-se a 22°50'20" de latitude sul e a 42°13'44" de longitude oeste de Greenwich. Sua população estimada em 2005 era de 19.346 habitantes. Iguaba possui 32 Km<sup>2</sup> de extensão territorial.

Como observado em outros municípios litorâneos, o setor de serviços é o principal e participa com 75,35% do PIB municipal, a indústria com 22,22%, o comércio com 1,81% e a agropecuária com 0,62%. Os destaques, no setor terciário, são para as atividades desenvolvidas em apoio ao turismo: restaurantes, pousadas, transportes, comunicações, comércio varejista e a locação de imóveis (Fundação CIDE,). O município de Iguaba Grande oficialmente não possui zona rural. Em 1980, quando ainda distrito de São Pedro D'Aldeia, Iguaba Grande foi considerado urbano e sua população rural estimada em 3.727 habitantes em 1970, não mais citada nos censos posteriores.

No setor primário, a agricultura, embora pouco expressiva, tem como destaque o cultivo da mandioca, do coco verde e do aipim.

A pecuária bovina estava representada por um total de 2.447 cabeças em 2000 e 3.387 cabeças em 2005, pela média corrigida dos anos base, subsequente e anterior, respectivamente, o que representou um crescimento da ordem de 6,7% ao ano no período entre 2000 e 2005 (SIDRA/IBGE).

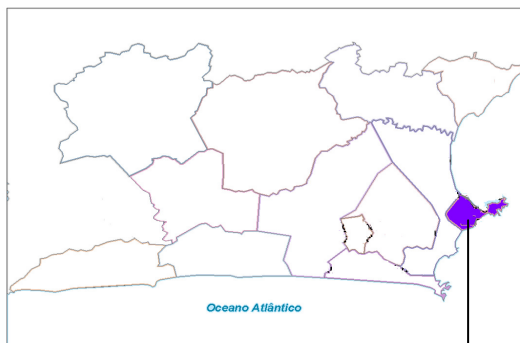
## **ARRAIALDO CABO**



Fundado em 13 de maio de 1985, o município de Arraial do Cabo possui uma área de 152,305 km<sup>2</sup>, estando sua sede situada a 22°57'57" de latitude sul e 42°01'40" de longitude oeste de Greenwich. O clima é quente e úmido, com temperatura média de 25 graus no verão e entre 17 e 23 graus no inverno.

A cidade é costeira, e tem uma altitude média de apenas 8 metros. O município conta 26.390 habitantes num território de 158,1 km<sup>2</sup> (densidade demográfica: 142,59 h/km<sup>2</sup>). Possui franca aptidão e tradição pesqueira. Uma reserva extrativista de pesca foi criada por meio de Decreto em 3 de Janeiro de 1997, beneficiando 300 famílias de pescadores. Segundo o IBAMA, no entorno da Reserva são encontrados vegetação fixadora de dunas, raros exemplares de vegetação de restinga e formações vegetais associadas à Mata Atlântica que recobrem os costões rochosos, abrigando espécies em extinção, e espécies endêmicas como cactos, orquídeas e vários tipos de bromélias.

O solo compõe-se principalmente de areias quartzozas com formações de dunas e restingas. Para Fonseca-Kruel & Peixoto (2004), a implantação em Arraial do Cabo de uma indústria salineira, a Companhia Nacional de Álcalis (CNA), a maior produtora de sal do Brasil e a única produtora de barrilha da América do Sul em 2001, promoveu grandes mudanças sociais, culturais e ambientais. Os autores ressaltam que antes da sua instalação, Arraial do Cabo era um povoado rústico de pescadores constituído por poucas famílias que se inter-cruzavam. Possui franca aptidão e tradição pesqueira porém nenhuma expressão no setor agropecuário, não sendo por isso objetivado neste trabalho.



## **ARMAÇÃO DE BÚZIOS**

Antigo Distrito de Cabo Frio, teve seu povoamento iniciado em 1740, com a pesca da baleia. Búzios faz divisa a oeste com a cidade de Cabo Frio, da qual se tornou autônoma em 12 de novembro de 1995. Localiza-se a 22°44'49" de latitude sul e a 41°52'55" de longitude oeste e possui uma área de 69,28 Km<sup>2</sup>. Originalmente uma aldeia de pescadores. Por volta dos anos 60 foi descoberta pelo turismo e é hoje um dos balneários mais conhecidos internacionalmente.

A produção agropecuária de Armação de Búzios, particularmente a bovinocultura possui pequena representação no município, sendo relacionadas 902 cabeças de bovinos em 2000 e 850 em 2005 (IBGE). Segundo os dados da Fundação CIDE, em 2003, o PIB municipal concentra-se na área de comércio e serviços (78,7%), destacando - se, uma boa rede hoteleira, restaurantes e serviços ligados ao comércio e locação de imóveis, seguindo-se da indústria (21,3%). O município participa com 0,08 % do PIB estadual e com 4,24% do PIB da Região das Baixadas Litorâneas.

Até 1980, 2201 pessoas perfaziam a população rural de Armação de Búzios, porém com a emancipação, teve sua área total considerada urbana pelo IBGE. Em 1994, segundo a Fundação CIDE, "Formações pioneiras" (30,7%) e "Pastagens" (57,6%), vegetação secundária (5%) e área urbana (6,5%), caracterizavam a utilização dos solos de Búzios. Tal qual Arraial do Cabo, Búzios possui franca aptidão e tradição pesqueira, porém nenhuma expressão no setor agropecuário, não sendo por isso objetivado neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, de E. de J.; RAPOSO, O.J.B.; SILVA, P.R.R. da; LIMA, E.R.de S.; SILVA, M.A.; RESENDE, S.A.; FÉLIX, A.J.F. & AMARAL, E.G.: Levantamento Sócio - Econômico, 1987, Cach. de Macacu e Papucaia. EMATER - RIO, 54p. 1987.

CIDE - Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. I.Q.M. Verde, Rio de Janeiro, 1994. acessado em 27/07/2007. Disponível em [www.cide.rj.gov.br](http://www.cide.rj.gov.br)  
[http://200.156.34.70/cide/banco\\_municipais.php#2](http://200.156.34.70/cide/banco_municipais.php#2). acessado em 27/07/2007.  
[http://200.156.34.70/cide/banco\\_municipais.php#16](http://200.156.34.70/cide/banco_municipais.php#16) acessado em 27/07/2007.

### EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - EMATER – RIO

Levantamento Sócio - Econômico -1988/89. Araruama - RJ, 20p, 1989.  
 Levantamento Sócio - Econômico -1988/89. Cabo Frio - RJ, 24p, 1989.  
 Levantamento Sócio - Econômico -1988/89. Rio Bonito - RJ, 63p, 1989.  
 Levantamento Sócio - Econômico -1988/89. Saquarema - RJ, 29p, 1989.  
 Levantamento Sócio - Econômico - 88/89. Silva Jardim - RJ, 17p, 1989.

### FIDERJ – Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Rio de Janeiro.

Estudos para o planejamento municipal: n° 4. Cabo Frio. RJ, 1977. 69p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 18. Araruama. RJ 1978. 71p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 21. Cachoeiras de Macacu. RJ 1978. 67p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 24. Casimiro de Abreu. RJ, 1978. 69p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 39. Rio Bonito. RJ, 1978. 67p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 44. São Pedro D'Aldeia. RJ, 1978. 69p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 47. Saquarema. RJ. 1978. 69p.

Estudos para o planejamento municipal: n° 48. Silva Jardim. RJ, 1978. 65p.

FONSECA-KRUEL, V. S.da & PEIXOTO, A. L. – Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, São Paulo. 18 (1), 177-190, 2004.

IBAMA - <http://www.ibama.gov.br/resex/arraial/visite.htm>

IBGE.

\_\_\_\_\_ Censo Agropecuário do Rio de Janeiro – 1995/1996  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_\_ Censos demográficos  
Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) acessado em 27/07/2007.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br) acessado em 27/07/2007.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - *T C E* –  
*Secretaria Geral de Planejamento* ESTUDO SOCIOECONÔMICO –  
Casimiro de Abreu, 99p, 2005.

## ANEXOS

1. Rebanho bovino da região das Baixadas Litorâneas e médias de três anos usadas como parâmetro de evolução no presente trabalho:

BOVINOS								
	1974	1975	1976	1975 X	1984	1985	1986	1985 X
Araruama	12000	16552	18286	<b>15613</b>	39500	20854	21.047	<b>27134</b>
Cabo Frio	4554	11239	13867	<b>9887</b>	15862	12889	15.303	<b>14685</b>
Cach. de Macacu	9361	13724	14300	<b>12462</b>	21778	28058	30.758	<b>26865</b>
Cas. de Abreu	20215	24502	25384	<b>23367</b>	44980	33770	54.400	<b>44383</b>
Iguaba Grande				<b>0</b>				<b>0</b>
Maricá	4862	6365	6718	<b>5982</b>	10270	12200	11.515	<b>11328</b>
Rio Bonito	12265	14706	15750	<b>14240</b>	14075	14000	14.500	<b>14192</b>
Rio das Ostras				<b>0</b>				<b>0</b>
São P. D' Aldeia	7441	34075	13268	<b>18261</b>	18491	18669	21.323	<b>19494</b>
Saquarema	2147	5433	6736	<b>4772</b>	19540	10700	10.850	<b>13697</b>
Silva Jardim	15500	20968	23065	<b>19844</b>	22968	25000	30.500	<b>26156</b>
Região	88345	147564	137374	<b>124428</b>	207464	176140	210.196	<b>197933</b>
Rio de Janeiro	1416271	1649084	1718946	<b>1594767</b>	1838668	1806780	1.861.590	<b>1835679</b>
Brasil	92495364	102531758	107349052	<b>100792058</b>	127654597	128422666	132.221.568	<b>129432944</b>

BOVINOS								
	1994	1995	1996	1995 X	2004	2005	2006	2005 X
Araruama	27890	28000	29881	<b>28590</b>	45000	46000	39400	<b>43467</b>
Cabo Frio	20190	20500	32003	<b>24231</b>	20000	22000	23000	<b>21667</b>
Cach. de Macacu	35000	27500	32003	<b>31501</b>	32091	33200	31300	<b>32197</b>
Cas. de Abreu	20820	24558	22705	<b>22694</b>	29576	31956	33780	<b>31771</b>
Iguaba Grande				<b>0</b>	2100	3960	4100	<b>3387</b>
Maricá	5280	5070	10559	<b>6970</b>	3220	2986	2478	<b>2895</b>
Rio Bonito	17478	16783	21882	<b>18714</b>	26512	26343	23445	<b>25433</b>
Rio das Ostras	22000	14884	13983	<b>16956</b>	17194	22595	23500	<b>21096</b>
São P. D' Aldeia	27576	29000	19713	<b>25430</b>	19000	20100	20200	<b>19767</b>
Saquarema	11168	11726	10800	<b>11231</b>	12200	12300	12400	<b>12300</b>
Silva Jardim	47635	42530	43830	<b>44665</b>	33457	33948	30213	<b>32539</b>
Região	235037	220551	237359	<b>230982</b>	240350	255388	243816	<b>246518</b>
Rio de Janeiro	2003902	1905353	1842977	<b>1917411</b>	2064763	2092748	2095666	<b>2084392</b>
Brasil	158243229	161227938	158288540	<b>159253236</b>	204512737	207156696	205886244	<b>205851292</b>

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

2. Produção leiteira na região das Baixadas Litorâneas e médias de três anos usadas como parâmetro de evolução no presente trabalho:

<b>LEITE X 1000 L</b>								
	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1975 X</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1885 X</b>
Araruama	600	835	930	<b>788</b>	3100	3239	2658	<b>2999</b>
Cabo Frio	159	392	483	<b>345</b>	560	925	1080	<b>855</b>
Cachoeiras de Macacu	2900	1975	2058	<b>2311</b>	7004	7260	8049	<b>7438</b>
Casimiro de Abreu	2268	2655	2750	<b>2558</b>	3937	3286	4431	<b>3885</b>
Iguaba Grande								
Maricá	421	551	582	<b>518</b>	1148	1322	1850	<b>1440</b>
Rio Bonito	2100	3133	3355	<b>2863</b>	2942	3179	3046	<b>3056</b>
Rio das Ostras				<b>0</b>				<b>0</b>
São Pedro D' Aldeia	1010	1619	1814	<b>1481</b>	1344	1531	1550	<b>1475</b>
Saquarema	87	218	273	<b>193</b>	1746	1821	1725	<b>1764</b>
Silva Jardim	1850	4178	4596	<b>3541</b>	5163	4792	4382	<b>4779</b>
Região	11395	15556	16841	<b>14597</b>	26944	27355	28771	<b>27690</b>
Rio de Janeiro	323168	369078	396084	<b>362777</b>	372824	378593	383519	<b>378312</b>
Brasil	7101261	7947382	8256942	<b>7768528</b>	11932908	12078398	12491814	<b>12167707</b>

<b>LEITE X 1000 L</b>								
	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1995 X</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2005 X</b>
Araruama	5313	5377	3877	<b>4856</b>	3700	3900	3600	<b>3733</b>
Cabo Frio	2762	2824	1363	<b>2316</b>	1337	1485	2228	<b>1683</b>
Cach. de Macacu	7829	9017 *	14554	<b>10467</b>	13197	13500	11500	<b>12732</b>
Cas. de Abreu	2880	2650	2983	<b>2838</b>	2890	2895	2905	<b>2897</b>
Iguaba Grande					165	191	162	<b>173</b>
Maricá	1930	1829	2731	<b>2163</b>	1443	1055	918	<b>1139</b>
Rio Bonito	2972	3755	4285	<b>3671</b>	2760	2709	2411	<b>2627</b>
Rio das Ostras	2877	1515	970	<b>1787</b>	979	1530	1735	<b>1415</b>
São P. D' Aldeia	2159	2285	2101	<b>2182</b>	783	760	730	<b>758</b>
Saquarema	2176	2195	2361	<b>2244</b>	1900	1200	1200	<b>1433</b>
Silva Jardim	5997	6836	6269	<b>6367</b>	6291	6369	5669	<b>6110</b>
Região	36895	32623	41493	<b>37004</b>	35445	35549	33058	<b>34684</b>
Rio de Janeiro	403898	432381	434719	<b>423666</b>	466927	464946	468191	<b>466688</b>
Brasil	15783557	16474365	17931249	<b>16729724</b>	23474694	24620859	25398219	<b>24497924</b>

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

(\*) Produção obtida do Relatório Anual da Produção Leiteira do Rio de Janeiro. EMATER-RIO, 1995.



3. Vacas ordenhadas na região das Baixadas Litorâneas e médias de três anos usadas como parâmetro de evolução no presente trabalho:

<b>VACAS ORDENHADAS</b>								
	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>1975 X</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1985 X</b>
Araruama	860	1324	1474	<b>1219</b>	3820	3870	3245	<b>3645</b>
Cabo Frio	147	365	450	<b>321</b>	590	841	1112	<b>848</b>
Cach. de Macacu	1479	2168	2259	<b>1969</b>	6690	7800	8845	<b>7778</b>
Cas. de Abreu	1890	2291	2373	<b>2185</b>	3700	3080	4173	<b>3651</b>
Iguaba Grande				<b>0</b>				<b>0</b>
Maricá	546	715	755	<b>672</b>	1435	1652	1630	<b>1572</b>
Rio Bonito	2280	3090	3309	<b>2893</b>	3069	3200	3300	<b>3190</b>
Rio das Ostras				<b>0</b>				<b>0</b>
São P. D' Aldeia	1070	1715	1922	<b>1569</b>	1051	1116	1500	<b>1222</b>
Saquarema	100	252	315	<b>222</b>	2156	2248	2662	<b>2355</b>
Silva Jardim	1850	3493	3843	<b>3062</b>	5465	5000	4900	<b>5122</b>
Região	10222	15413	16700	<b>14112</b>	27976	28807	31367	<b>29383</b>
Rio de Janeiro	303234	335637	362025	<b>333632</b>	373025	368235	362376	<b>367879</b>

<b>VACAS ORDENHADAS</b>								
	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1995 X</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2005 X</b>
Araruama	4150	4200	3800	<b>4050</b>	3100	3250	3080	<b>3143</b>
Cabo Frio	3520	3600	3287	<b>3469</b>	900	1000	1500	<b>1133</b>
Cach. de Macacu	3900	6223	9000	<b>6374</b>	10997	12000	11385	<b>11461</b>
Cas. de Abreu	2000	1626	1610	<b>1745</b>	2610	2850	2980	<b>2813</b>
Iguaba Grande				<b>0</b>	130	140	120	<b>130</b>
Maricá	1340	1270	2639	<b>1750</b>	1094	783	708	<b>862</b>
Rio Bonito	2621	3311	4020	<b>3317</b>	2913	2976	2648	<b>2846</b>
Rio das Ostras	2000	1954	1320	<b>1758</b>	1745	2250	2360	<b>2118</b>
São P. D' Aldeia	2835	3000	1972	<b>2602</b>	650	630	610	<b>630</b>
Saquarema	1685	1700	1600	<b>1662</b>	1500	1200	1300	<b>1333</b>
Silva Jardim	4748	5413	4000	<b>4720</b>	6345	6485	5771	<b>6200</b>
Região	28799	32297	33248	<b>31448</b>	31984	33564	32462	<b>32670</b>
Rio de Janeiro	357047	394510	367929	<b>373162</b>	403558	391938	395102	<b>396866</b>

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

4. Produtividades médias na região das Baixadas Litorâneas e médias de três anos usadas como parâmetro de evolução no presente trabalho:

	LEITE	VACAS	L/V/DIA	LEITE	VACAS	L/V/DIA
	1975 X	1975 X	1975 X	1985 X	1985 X	1985 X
Araruama	788	1219	1,8	2999	3645	2,3
Cabo Frio	345	321	2,9	855	848	2,8
Cachoeiras de Macacu	2311	1969	3,2	7438	7778	2,6
Casimiro de Abreu	2558	2185	3,2	3885	3651	2,9
Iguaba Grande		0	0,0		0	0,0
Maricá	518	672	2,1	1440	1572	2,5
Rio Bonito	2863	2893	2,7	3056	3190	2,6
Rio das Ostras	0	0	0,0	0	0	0,0
São Pedro da Aldeia	1481	1569	2,6	1475	1222	3,3
Saquarema	193	222	2,4	1764	2355	2,1
Silva Jardim	3541	3062	3,2	4779	5122	2,6
Região	14597	14112	2,8	27690	29383	2,6
Rio de Janeiro	362777	333632	3,0	378312	367879	2,8
Brasil	7768528	11994738	1,8	12167707	16987688	2,0

	LEITE	VACAS	L/V/DIA	LEITE	VACAS	L/V/DIA
	1995 X	1995 X	1995 X	2005 X	2005 X	2005 X
Araruama	4856	4050	3,3	3733	3143	3,3
Cabo Frio	2316	3469	1,8	1683	1133	4,1
Cachoeiras de Macacu	10467	6374	4,5	12732	11461	3,0
Casimiro de Abreu	2838	1745	4,5	2897	2813	2,8
Iguaba Grande		0		173	130	3,6
Maricá	2163	1750	3,4	1139	862	3,6
Rio Bonito	3671	3317	3,0	2627	2846	2,5
Rio das Ostras	1787	1758	2,8	1415	2118	1,8
São Pedro da Aldeia	2182	2602	2,3	758	630	3,3
Saquarema	2244	1662	3,7	1433	1333	2,9
Silva Jardim	6367	4720	3,7	6110	6200	2,7
Região	37004	31448	3,2	34684	32670	2,9
Rio de Janeiro	423666	373162	3,1	466688	396866	3,2
Brasil	16729724	18973715	2,4	24497924	20530487	3,3

Fonte: dados da pesquisa:

(\* ) Leite x 1.000 l.

(\*\* ) N<sup>o</sup> de vacas ordenhadas

ANO X = média centralizada

## 5. Taxas crescimento da população bovina:

	1975 X	1985 X	Tx cresc.	% aa	1985 X	1995 X	Tx cresc.	% aa
Araruama	15613	27134	0,057	<b>5,7</b>	27134	28590	0,005	<b>0,5</b>
Cabo Frio	9887	14685	0,040	<b>4,0</b>	14685	24231	0,051	<b>5,1</b>
Cach. de Macacu	12462	26865	0,080	<b>8,0</b>	26865	31501	0,016	<b>1,6</b>
Cas. de Abreu	23367	44383	0,066	<b>6,6</b>	44383	22694	-0,065	<b>-6,5</b>
Iguaba Grande	0	0			0	0		<b>0,0</b>
Maricá	5982	11328	0,066	<b>6,6</b>	11328	6970	-0,047	<b>-4,7</b>
Rio Bonito	14240	14192	0,000	<b>0,0</b>	14192	18714	0,028	<b>2,8</b>
Rio das Ostras	0	0			0	16956		<b>0,0</b>
São P. D'Aldeia	18261	19494	0,007	<b>0,7</b>	19494	25430	0,027	<b>2,7</b>
Saquarema	4772	13697	0,111	<b>11,1</b>	13697	11231	-0,020	<b>-2,0</b>
Silva Jardim	19844	26156	0,028	<b>2,8</b>	26156	44665	0,055	<b>5,5</b>
Região	124428	197933	0,048	<b>4,8</b>	197933	230982	0,016	<b>1,6</b>
Rio de Janeiro	1594767	1835679	0,014	<b>1,4</b>	1835679	1917411	0,004	<b>0,4</b>
Brasil	100792058	129432944	0,025	<b>2,5</b>	129432944	159253236	0,021	<b>2,1</b>

	1995 X	2005 X	Tx cresc.	% aa	1975 X	2005 X	Tx cresc.	% aa
Araruama	28590	43467	0,043	<b>4,3</b>	15613	43467	0,035	<b>3,5</b>
Cabo Frio	24231	21667	-0,011	<b>-1,1</b>	9887	21667	0,026	<b>2,6</b>
Cach. de Macacu	31501	32197	0,002	<b>0,2</b>	12462	32197	0,032	<b>3,2</b>
Cas. de Abreu	22694	31771	0,034	<b>3,4</b>	23367	31771	0,010	<b>1,0</b>
Iguaba Grande	2447	3387	0,067	<b>6,7</b>	0	3387		<b>0,0</b>
Maricá	6970	2895	-0,084	<b>-8,4</b>	5982	2895	-0,024	<b>-2,4</b>
Rio Bonito	18714	25433	0,031	<b>3,1</b>	14240	25433	0,020	<b>2,0</b>
Rio das Ostras	16956	21096	0,022	<b>2,2</b>	0	21096		<b>0,0</b>
São P. D'Aldeia	25430	19767	-0,025	<b>-2,5</b>	18261	19767	0,003	<b>0,3</b>
Saquarema	11231	12300	0,009	<b>0,9</b>	4772	12300	0,032	<b>3,2</b>
Silva Jardim	44665	32539	-0,031	<b>-3,1</b>	19844	32539	0,017	<b>1,7</b>
Região	230982	246518	0,007	<b>0,7</b>	124428	246518	0,023	<b>2,3</b>
Rio de Janeiro	1917411	2084392	0,008	<b>0,8</b>	1594767	2084392	0,009	<b>0,9</b>
Brasil	159253236	205851892	0,026	<b>2,6</b>	100792058	205851892	0,024	<b>2,4</b>

**Ano X** = média centralizada (cabeças).

$$\text{Taxa de crescimento anual (a) em dez anos: } a = \left[ \sqrt[10]{n_1/n_0} \right] - 1$$

$$\text{Taxa de crescimento anual (a) em trinta anos: } a = \left[ \sqrt[30]{n_1/n_0} \right] - 1$$

## 6. Taxas crescimento da produção leiteira:

	1975 X	1985 X	Tx cresc.	% aa	1985 X	1995 X	Tx cresc.	% aa
Araruama	788	2999	0,143	<b>14,3</b>	2999	4856	0,049	<b>4,9</b>
Cabo Frio	345	855	0,095	<b>9,5</b>	855	2316	0,105	<b>10,5</b>
Cach. de Macacu	2311	7438	0,124	<b>12,4</b>	7438	10467	0,035	<b>3,5</b>
Cas. de Abreu	2558	3885	0,043	<b>4,3</b>	3885	2838	-0,031	<b>-3,1</b>
Iguaba Grande								<b>0,0</b>
Maricá	518	1440	0,108	<b>10,8</b>	1440	2163	0,042	<b>4,2</b>
Rio Bonito	2863	3056	0,007	<b>0,7</b>	3056	3671	0,019	<b>1,9</b>
Rio das Ostras	0	0			0	1787		<b>0,0</b>
São P. D' Aldeia	1481	1475	0,000	<b>0,0</b>	1475	2182	0,040	<b>4,0</b>
Saquarema	193	1764	0,248	<b>24,8</b>	1764	2244	0,024	<b>2,4</b>
Silva Jardim	3541	4779	0,030	<b>3,0</b>	4779	6367	0,029	<b>2,9</b>
Região	14597	27690	0,066	<b>6,6</b>	27690	37004	0,029	<b>2,9</b>
Rio de Janeiro	362777	378312	0,004	<b>0,4</b>	378312	423666	0,011	<b>1,1</b>
Brasil	7768528	12167707	0,046	<b>4,6</b>	12167707	16729724	0,032	<b>3,2</b>

	1995 X	2005 X	Tx cresc.	% aa	1975 X	2005 X	Tx cresc.	% aa
Araruama	4856	3733	-0,026	<b>-2,6</b>	788	3733	0,053	<b>5,3</b>
Cabo Frio	2316	1683	-0,031	<b>-3,1</b>	345	1683	0,054	<b>5,4</b>
Cach. de Macacu	10467	12732	0,020	<b>2,0</b>	2311	12732	0,059	<b>5,9</b>
Cas. de Abreu	2838	2897	0,002	<b>0,2</b>	2558	2897	0,004	<b>0,4</b>
Iguaba Grande	220	173	-0,047	<b>-4,7</b>				
Maricá	2163	1139	-0,062	<b>-6,2</b>	518	1139	0,027	<b>2,7</b>
Rio Bonito	3671	2627	-0,033	<b>-3,3</b>	2863	2627	-0,003	<b>-0,3</b>
Rio das Ostras	1787	1415	-0,023	<b>-2,3</b>	0			
São P. D' Aldeia	2182	758	-0,100	<b>-10,0</b>	1481	758	-0,022	<b>-2,2</b>
Saquarema	2244	1433	-0,044	<b>-4,4</b>	193	1433	0,069	<b>6,9</b>
Silva Jardim	6367	6110	-0,004	<b>-0,4</b>	3541	6110	0,018	<b>1,8</b>
Região	37004	34684	-0,006	<b>-0,6</b>	14597	34684	0,029	<b>2,9</b>
Rio de Janeiro	423666	466688	0,010	<b>1,0</b>	362777	466688	0,008	<b>0,8</b>
Brasil	16729724	24497924	0,039	<b>3,9</b>	7768528	24497924	0,039	<b>3,9</b>

**Ano X** = média centralizada (x 1.000 litros).

Taxa de crescimento anual (a) em dez anos:  $a = \left[ \sqrt[10]{n_1/n_0} \right] - 1$

Taxa de crescimento anual (a) em trinta anos:  $a = \left[ \sqrt[30]{n_1/n_0} \right] - 1$

## 7. Fontes de crescimento da produção leiteira:

<b>Araruama</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
					95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
<b>Produção</b>	<b>-2,60</b>	<b>4,90</b>	<b>14,30</b>	<b>5,32</b>				
Vaca	-2,50	1,06	11,72	3,24	0,96	0,22	0,82	0,61
Produtividade	-0,10	3,84	2,58	2,08	0,04	0,78	0,18	0,39
Soma	-2,60	4,90	14,30	5,32	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Cabo Frio</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
					95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
<b>Produção</b>	<b>-3,14</b>	<b>10,48</b>	<b>9,51</b>	<b>5,43</b>				
Vaca	-11,02	14,83	10,18	4,32	3,51	1,41	1,07	0,80
Produtividade	7,88	-4,35	-0,67	1,11	-2,51	-0,41	-0,07	0,20
Soma	-3,14	10,48	9,51	5,43	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Cach. Macacu</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
					95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
<b>Produção</b>	<b>2,00</b>	<b>3,50</b>	<b>12,40</b>	<b>5,85</b>				
Vaca	4,97	-0,97	14,58	6,04	2,49	-0,28	1,18	1,03
Produtividade	-2,97	4,47	-2,18	-0,19	-1,49	1,28	-0,18	-0,03
Soma	2,00	3,50	12,40	5,85	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Cas. Abreu</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
					95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
<b>Produção</b>	<b>0,21</b>	<b>-3,09</b>	<b>4,27</b>	<b>0,42</b>				
Vaca	4,78	-7,27	5,24	0,84	23,17	2,35	1,23	2,03
Produtividade	-4,57	4,18	-0,98	-0,43	-22,17	-1,35	-0,23	-1,03
Soma	0,21	-3,09	4,27	0,42	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Maricá</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
					95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
<b>Produção</b>	<b>-6,22</b>	<b>4,15</b>	<b>10,77</b>	<b>2,66</b>				
Vaca	-6,86	1,09	8,95	0,84	1,10	0,26	0,83	0,32
Produtividade	0,64	3,06	1,82	1,82	-0,10	0,74	0,17	0,68
Soma	-6,22	4,15	10,77	2,66	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Rio Bonito</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
<b>Produção</b>	-3,29	1,85	0,65	-0,29	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
Vaca	-1,51	0,40	0,98	-0,05	0,46	0,21	1,50	0,19
Produtividade	-1,78	1,45	-0,32	-0,23	0,54	0,79	-0,50	0,81
Soma	-3,29	1,85	0,65	-0,29	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>R. das Ostras</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
<b>Produção</b>	-2,31	0,00	0,00		95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
Vaca	1,84	0,00	0,00		-0,80			
Produtividade	-4,16	0,00	0,00		1,80			
Soma	-2,31	0,00	0,00		1,00			
Diferença	0,00	0,00	0,00					

<b>S.P.D'Aldeia</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
<b>Produção</b>	-10,04	3,99	-0,04	-2,2	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
Vaca	-13,47	7,71	-2,50	-3,01	1,34	1,93	61,51	1,36
Produtividade	3,43	-3,72	2,46	0,80	-0,34	-0,93	-60,51	-0,36
Soma	-10,04	3,99	-0,04	-2,21	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Saquarema</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
<b>Produção</b>	-4,38	2,44	24,79	6,92	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05
Vaca	-2,15	-3,53	26,43	6,17	0,49	-1,45	1,07	0,89
Produtividade	-2,23	5,97	-1,64	0,74	0,51	2,45	-0,07	0,11
Soma	-4,38	2,44	24,79	6,92	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

<b>Silva Jardim</b>	95 - 05	85 - 95	75 - 85	75-05	Porcentagem			
<b>Produção</b>	-0,41	2,91	3,04	1,83				
Vaca	2,72	-0,83	5,22	2,06	-6,61	-0,28	1,72	1,12
Produtividade	-3,13	3,74	-2,18	-0,23	7,61	1,28	-0,72	-0,12
Soma	-0,41	2,91	3,04	1,83	1,00	1,00	1,00	1,00
Diferença	0,00	0,00	0,00	0,00				

8. Cargas fatoriais geradas método dos componentes principais e totais da variância explicada por cada um dos fatores de desenvolvimento, em função dos indicadores de adoção tecnológica em diferentes escalas de produção leiteira:

Total Variance Explained				Extraction Sums of Squared Loadings		
Component	Initial Eigen values			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total % of	Variance	Cumulative %	Total % of	Variance	Cumulative %
1	19,71385	53,28068	53,28068	19,71385	53,28068	53,28067879
2	6,287668	16,9937	70,27438	6,287668	16,9937	70,27437597
3	3,728622	10,07736	80,35173	3,728622	10,07736	80,35173333
4	1,713499	4,631078	84,98281	1,713499	4,631078	84,98281139
5	1,449888	3,918616	88,90143	1,449888	3,918616	88,90142695
6	1,21379	3,280513	92,18194	1,21379	3,280513	92,18194006
7	0,821242	2,219574	94,40151			
8	0,697866	1,886123	96,28764			
9	0,409724	1,107363	97,395			
10	0,327285	0,884554	98,27955			
11	0,245824	0,66439	98,94394			
12	0,174755	0,472311	99,41625			
13	0,117601	0,31784	99,73409			
14	0,098385	0,265906	100			
15	7,23E-16	1,95E-15	100			
16	5,11E-16	1,38E-15	100			
17	4,3E-16	1,16E-15	100			
18	3,55E-16	9,6E-16	100			
19	2,53E-16	6,83E-16	100			
20	2,48E-16	6,69E-16	100			
21	1,92E-16	5,19E-16	100			
22	1,58E-16	4,28E-16	100			
23	9,47E-17	2,56E-16	100			
24	4,2E-17	1,13E-16	100			
25	-8,7E-18	-2,4E-17	100			
26	-9,2E-17	-2,5E-16	100			
27	-1,3E-16	-3,5E-16	100			
28	-1,6E-16	-4,4E-16	100			
29	-2,4E-16	-6,5E-16	100			
30	-2,9E-16	-7,9E-16	100			
31	-3,1E-16	-8,4E-16	100			
32	-3,4E-16	-9,1E-16	100			
33	-4E-16	-1,1E-15	100			
34	-4,5E-16	-1,2E-15	100			
35	-5,1E-16	-1,4E-15	100			
36	-1,1E-15	-3E-15	100			
37	-1,4E-15	-3,8E-15	100			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

9. Cargas fatoriais geradas método dos componentes principais e totais da variância explicada por cada um dos fatores de desenvolvimento, em função dos indicadores de adoção tecnológica em diferentes escalas de produção leiteira após rotação ortogonal:

## Total Variance Explained

	Component Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total %	of Variance	Cumulative %	Total % of	Variance	Cumulative %
1	19,71385	53,28068	53,28068	19,71385	53,28068	53,2806879
2	6,287668	16,9937	70,27438	6,287668	16,9937	70,27437597
3	3,728622	10,07736	80,35173	3,728622	10,07736	80,35173333
4	1,713499	4,631078	84,98281	1,713499	4,631078	84,98281139
5	1,449888	3,918616	88,90143			
6	1,21379	3,280513	92,18194			
7	0,821242	2,219574	94,40151			
8	0,697866	1,886123	96,28764			
9	0,409724	1,107363	97,395			
10	0,327285	0,884554	98,27955			
11	0,245824	0,66439	98,94394			
12	0,174755	0,472311	99,41625			
13	0,117601	0,31784	99,73409			
14	0,098385	0,265906	100			
15	7,23E-16	1,95E-15	100			
16	5,11E-16	1,38E-15	100			
17	4,3E-16	1,16E-15	100			
18	3,55E-16	9,6E-16	100			
19	2,53E-16	6,83E-16	100			
20	2,48E-16	6,69E-16	100			
21	1,92E-16	5,19E-16	100			
22	1,58E-16	4,28E-16	100			
23	9,47E-17	2,56E-16	100			
24	4,2E-17	1,13E-16	100			
25	-8,7E-18	-2,4E-17	100			
26	-9,2E-17	-2,5E-16	100			
27	-1,3E-16	-3,5E-16	100			
28	-1,6E-16	-4,4E-16	100			
29	-2,4E-16	-6,5E-16	100			
30	-2,9E-16	-7,9E-16	100			
31	-3,1E-16	-8,4E-16	100			
32	-3,4E-16	-9,1E-16	100			
33	-4E-16	-1,1E-15	100			
34	-4,5E-16	-1,2E-15	100			
35	-5,1E-16	-1,4E-15	100			
36	-1,1E-15	-3E-15	100			
37	-1,4E-15	-3,8E-15	100			



## Rotation Sums of Squared Loadings

Total % of	Variance	Cumulative %
11,1200234	30,0541173	30,05412
11,1056863	30,0153685	60,06949
5,58201132	15,0865171	75,156
3,63591916	9,82680853	84,98281

Extraction Method: Principal Component Analysis.



10. Cargas fatoriais geradas método dos componentes principais e totais da variância explicada por cada um dos fatores de desenvolvimento, em função dos indicadores de adoção tecnológica em diferentes tamanhos de propriedades leiteiras:

## Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total % of	Variance	Cumulative %	Total % of	Variance	Cumulative %
1	19,49395	52,68634	52,68634	19,49395	52,68634	52,68634244
2	5,020907	13,57002	66,25636	5,020907	13,57002	66,25636166
3	3,315069	8,959645	75,21601	3,315069	8,959645	75,21600668
4	2,041452	5,517437	80,73344	2,041452	5,517437	80,73344364
5	1,694443	4,579576	85,31302	1,694443	4,579576	85,31301965
6	1,44279	3,899432	89,21245	1,44279	3,899432	89,21245137
7	0,996339	2,692809	91,90526			
8	0,815175	2,203175	94,10844			
9	0,516881	1,396977	95,50541			
10	0,405041	1,094705	96,60012			
11	0,352414	0,95247	97,55259			
12	0,248663	0,672061	98,22465			
13	0,214086	0,57861	98,80326			
14	0,137228	0,370886	99,17414			
15	0,115815	0,313012	99,48716			
16	0,076968	0,208022	99,69518			
17	0,053796	0,145394	99,84057			
18	0,032988	0,089158	99,92973			
19	0,014254	0,038524	99,96826			
20	0,011746	0,031745	100			
21	1,02E-15	2,75E-15	100			
22	4,91E-16	1,33E-15	100			
23	4,71E-16	1,27E-15	100			
24	3,79E-16	1,02E-15	100			
25	2,62E-16	7,09E-16	100			
26	2,38E-16	6,44E-16	100			
27	1,76E-16	4,75E-16	100			
28	6,12E-17	1,65E-16	100			
29	-6,3E-17	-1,7E-16	100			
30	-9,3E-17	-2,5E-16	100			
31	-1,4E-16	-3,9E-16	100			
32	-1,7E-16	-4,7E-16	100			
33	-2,4E-16	-6,4E-16	100			
34	-3E-16	-8,1E-16	100			
35	-4,6E-16	-1,2E-15	100			
36	-4,9E-16	-1,3E-15	100			
37	-8,7E-16	-2,4E-15	100			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

11. Cargas fatoriais geradas método dos componentes principais e totais da variância explicada por cada um dos fatores de desenvolvimento, em função dos indicadores de adoção tecnológica em diferentes tamanhos de propriedades leiteiras após rotação ortogonal:

## Total Variance Explained

Component Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			
	Total % of	Variance	Cumulative %	Total % of	Variance	Cumulative %
1	19,49395	52,68634244	52,686342	19,49395	52,68634244	52,686342
2	5,020907	13,57001922	66,256362	5,020907	13,57001922	66,256362
3	3,315069	8,959645022	75,216007	3,315069	8,959645022	75,216007
4	2,041452	5,517436963	80,733444	2,041452	5,517436963	80,733444
5	1,694443	4,579576005	85,31302			
6	1,44279	3,899431728	89,212451			
7	0,996339	2,692809041	91,90526			
8	0,815175	2,203174772	94,108435			
9	0,516881	1,396976852	95,505412			
10	0,405041	1,094705306	96,600117			
11	0,352414	0,952470304	97,552588			
12	0,248663	0,672060965	98,224649			
13	0,214086	0,57861023	98,803259			
14	0,137228	0,370885692	99,174145			
15	0,115815	0,313012439	99,487157			
16	0,076968	0,208022006	99,695179			
17	0,053796	0,145394305	99,840573			
18	0,032988	0,089157741	99,929731			
19	0,014254	0,038524136	99,968255			
20	0,011746	0,031744837	100			
21	1,02E-15	2,74555E-15	100			
22	4,91E-16	1,32595E-15	100			
23	4,71E-16	1,27316E-15	100			
24	3,79E-16	1,0243E-15	100			
25	2,62E-16	7,09271E-16	100			
26	2,38E-16	6,43879E-16	100			
27	1,76E-16	4,74506E-16	100			
28	6,12E-17	1,65361E-16	100			
29	-6,3E-17	-1,69935E-16	100			
30	-9,3E-17	-2,52186E-16	100			
31	-1,4E-16	-3,8799E-16	100			
32	-1,7E-16	-4,7091E-16	100			
33	-2,4E-16	-6,41484E-16	100			
34	-3E-16	-8,07511E-16	100			
35	-4,6E-16	-1,23702E-15	100			
36	-4,9E-16	-1,321E-15	100			
37	-8,7E-16	-2,35323E-15	100			



## Rotation Sums of Squared Loadings

Total % of	Variance	Cumulative %
19,2221544	51,9517687	51,9517687
3,90345204	10,5498704	62,501639
3,41386327	9,2266575	71,7282965
3,33190443	9,0051471	80,7334436

Extraction Method: Principal Component Analysis.

12. Cargas fatoriais geradas método dos componentes principais e totais da variância explicada por cada um dos fatores de desenvolvimento, em função dos indicadores de adoção tecnológica em diferentes tamanhos de rebanhos leiteiros:

Total Variance Explained				Extraction Sums of Squared Loadings		
Component	Initial Eigenvalues			Total% of	Variance	Cumulative %
	Total % of	Variance	Cumulative %			
1	20,63903	55,78115	55,78115	20,63903	55,78115	55,78115
2	5,341113	14,43544	70,21659	5,341113	14,43544	70,21659
3	3,556352	9,611763	79,82836	3,556352	9,611763	79,82836
4	2,009489	5,431051	85,25941	2,009489	5,431051	85,25941
5	1,221743	3,302008	88,56142			
6	1,035756	2,799339	91,36075			
7	0,844855	2,283393	93,64415			
8	0,630646	1,704449	95,3486			
9	0,52915	1,430136	96,77873			
10	0,401086	1,084016	97,86275			
11	0,32281	0,872461	98,73521			
12	0,234188	0,632941	99,36815			
13	0,136824	0,369794	99,73794			
14	0,09696	0,262055	100			
15	1,45E-15	3,92E-15	100			
16	6,34E-16	1,71E-15	100			
17	4,65E-16	1,26E-15	100			
18	4,27E-16	1,15E-15	100			
19	3,69E-16	9,98E-16	100			
20	2,95E-16	7,99E-16	100			
21	2,21E-16	5,96E-16	100			
22	1,38E-16	3,73E-16	100			
23	9,14E-17	2,47E-16	100			
24	7,52E-17	2,03E-16	100			
25	6,05E-17	1,63E-16	100			
26	2,55E-17	6,88E-17	100			
27	6,37E-18	1,72E-17	100			
28	-1,1E-16	-3,1E-16	100			
29	-1,4E-16	-3,8E-16	100			
30	-1,7E-16	-4,5E-16	100			
31	-1,9E-16	-5,2E-16	100			
32	-2,7E-16	-7,3E-16	100			
33	-2,9E-16	-7,9E-16	100			
34	-3,4E-16	-9,1E-16	100			
35	-4E-16	-1,1E-15	100			
36	-5E-16	-1,4E-15	100			
37	-5,9E-16	-1,6E-15	100			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

13. Cargas fatoriais geradas método dos componentes principais e totais da variância explicada por cada um dos fatores de desenvolvimento, em função dos indicadores de adoção tecnológica em diferentes tamanhos de rebanhos leiteiros após rotação ortogonal:

## Total Variance Explained

## Component Initial Eigenvalues

Component	Total % of	Variance	Cumulative %
1	20,63903	55,78115	55,78115
2	5,341113	14,43544	70,21659
3	3,556352	9,611763	79,82836
4	2,009489	5,431051	85,25941
5	1,221743	3,302008	88,56142
6	1,035756	2,799339	91,36075
7	0,844855	2,283393	93,64415
8	0,630646	1,704449	95,3486
9	0,52915	1,430136	96,77873
10	0,401086	1,084016	97,86275
11	0,32281	0,872461	98,73521
12	0,234188	0,632941	99,36815
13	0,136824	0,369794	99,73794
14	0,09696	0,262055	100
15	1,45E-15	3,92E-15	100
16	6,34E-16	1,71E-15	100
17	4,65E-16	1,26E-15	100
18	4,27E-16	1,15E-15	100
19	3,69E-16	9,98E-16	100
20	2,95E-16	7,99E-16	100
21	2,21E-16	5,96E-16	100
22	1,38E-16	3,73E-16	100
23	9,14E-17	2,47E-16	100
24	7,52E-17	2,03E-16	100
25	6,05E-17	1,63E-16	100
26	2,55E-17	6,88E-17	100
27	6,37E-18	1,72E-17	100
28	-1,1E-16	-3,1E-16	100
29	-1,4E-16	-3,8E-16	100
30	-1,7E-16	-4,5E-16	100
31	-1,9E-16	-5,2E-16	100
32	-2,7E-16	-7,3E-16	100
33	-2,9E-16	-7,9E-16	100
34	-3,4E-16	-9,1E-16	100
35	-4E-16	-1,1E-15	100
36	-5E-16	-1,4E-15	100
37	-5,9E-16	-1,6E-15	100

## Extraction Sums of Squared Loadings

Component	Total % of	Variance	Cumulative %
1	20,63903	55,78115	55,78115
2	5,341113	14,43544	70,21659
3	3,556352	9,611763	79,82836
4	2,009489	5,431051	85,25941



## Rotation Sums of Squared Loadings

Component	Total % of	Variance	Cumulative %
1	14,1522888	38,2494292	38,24943
2	6,98633695	18,8819917	57,13142
3	6,46713808	17,4787516	74,61017
4	3,94021687	10,6492348	85,25941

Extraction Method: Principal Component Analysis.