



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-7093

Setembro, 2006

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 21

Evolução e dinâmica da pecuária de leite

Rosangela Zoccal
Homero Chaib Filho
Fernando L. Garagorry

Juiz de Fora, MG
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco

36038-330 Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 3249-4700

Fax: (32) 3249-4751

Home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

E-mail: sac@cnppl.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Pedro Braga Arcuri

Secretária-Executiva: Inês Maria Rodrigues

Membros: Aloísio Torres de Campos, Angela de Fátima A. Oliveira, Antônio Carlos Cóser, Carlos Eugênio Martins, Edna Froeder Arcuri, Jackson Silva e Oliveira, João César de Resende, John Furlong, Marlice Teixeira Ribeiro e Wanderlei Ferreira de Sá

Supervisão editorial: Rosângela Zoccal

Editoração eletrônica e tratamento de ilustrações: Leonardo Fonseca

Normalização bibliográfica: Inês Maria Rodrigues

Foto da capa: Humberto Nicoline

Ilustração da capa: Gabriel Rezende da Silva (estagiário)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Gado de Leite

Zoccal, Rosangela.

Evolução e dinâmica da pecuária de leite / Rosangela Zoccal, Homero Chaib Filho, Fernando Luís Garagorry. – Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2006.

35 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa, 21).

ISSN 1806-7093

1. Produção de leite. 2. Evolução. 3. Dinâmica. I. Zoccal, Rosangela. II. Chaib Filho, Homero. III. Garagorry, Fernando Luís. IV. Título. V. Série.

CDD 637.1

© Embrapa 2006

Sumário

Introdução	5
Análise por região	6
Análise por Unidade da Federação	10
Análise por microrregiões	13
Volume de leite	13
<i>Metodologia</i>	13
<i>Resultado</i>	14
Densidade.....	19
<i>Metodologia</i>	19
<i>Resultado</i>	20
Produtividade	25
<i>Metodologia</i>	25
<i>Resultado</i>	25
Centro de gravidade	31
<i>Metodologia</i>	31
<i>Resultado</i>	31
Conclusão	35

Evolução e dinâmica da pecuária de leite

Rosângela Zoccal¹, Homero Chaib Filho², Fernando L. Garagorry³

Introdução

O leite é um produto importante em todos os países do mundo. Além do alto valor nutritivo, o leite e seus derivados participam na geração de renda de muitos países, gera empregos diretos e indiretos e contribui com a redução da migração de pessoas do meio rural para os centros urbanos.

No Brasil foram produzidos, em 2005, 24,5 bilhões de litros de leite. Apesar do grande volume, ainda existe um déficit de aproximadamente 2,5 bilhões de litros de leite para atender um consumo médio de dois copos de leite por dia (400 ml/habitante/dia ou 146 litros/ano). O consumo de 146 litros/habitante/ano é menor que o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (219 litros/hab.) ou pelo nosso Ministério da Saúde (média de 207 litros/hab.). Para atender essa demanda potencial de dois copos de leite por dia, o Brasil requer uma disponibilidade anual de 27 bilhões de litros.

A produção de leite tem um papel fundamental em todas as economias, especialmente em países em desenvolvimento, porque, além de envolver um componente

¹ Zootecnista, M.Sc. – Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 Juiz de Fora/MG – rzoccal@cnppl.embrapa.br

² Matemático, Ph.D. – Embrapa Cerrados – BR 020 km 18 – 73310-970 Planaltina/DF – homero@cpac.embrapa.br

³ Matemático, Ph.D. – Embrapa SGE – Pq E B Final W3 Norte – 70770-901 Brasília/DF – fernando.garagorry@embrapa.br

social, gerando emprego permanente no campo, o leite é considerado um produto essencial para a alimentação da população na maioria dos países. O sistema agroindustrial do leite é um dos mais importantes no agronegócio brasileiro. Ocupou, em 2005, o quinto lugar em valor bruto da produção agropecuária, com faturamento de aproximadamente R\$ 13,1 bilhões (CNA, 2006). Estima-se que somente na produção primária a atividade leiteira emprega 3,6 milhões de pessoas.

A pecuária leiteira brasileira é praticada em todo o território nacional. As condições edafoclimáticas do País permitem a adaptação da atividade às peculiaridades regionais. Observa-se, conseqüentemente, a existência de diversas formas ou modelos de produção de leite. Existem sistemas com diferentes graus de especialização, desde propriedades de subsistência, utilizando técnicas rudimentares e produção diária menor que dez litros, até produtores comparáveis aos mais competitivos do mundo, usando tecnologias avançadas e com produção diária superior a 60 mil litros.

No Brasil, a pecuária de leite sempre esteve mesclada à pecuária de corte, principalmente na exploração de rebanhos de duplo-propósito. O número de rebanhos leiteiros controlados e com registros de dados disponíveis ainda é relativamente pequeno no País. Esse fato dificulta uma análise específica e mais detalhada da atividade leiteira em si. Algumas informações disponibilizadas pelo IBGE, por meio da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), permitem avaliar, mesmo que de forma mais abrangente, a evolução da pecuária leiteira nacional, principalmente na identificação das áreas de maior produção e produtividade. Essa avaliação foi realizada com os dados disponíveis pela PPM e considerou as seguintes variáveis: volume de leite produzido, rebanho de vacas ordenhadas e produtividade animal. Os dados foram agregados para as grandes regiões, estados e microrregiões homogêneas.

Análise por região

Nos últimos 30 anos, a produção brasileira de leite quase que triplicou, ou seja, passou de 7,9 bilhões de litros em 1975 para 24,5 bilhões em 2005 (Tabela 1). Durante esse mesmo período, o efetivo bovino cresceu 102% e o número de vacas ordenhadas 68%. O crescimento da produção (209%), entre 1975 e 2005, foi superior ao crescimento do rebanho bovino total e também de vacas ordenhadas, o que significa que houve aumento da produtividade animal de 84%.

Tabela 1. Evolução da pecuária de leite no Brasil, 1975/2005.

Ano	Efetivo bovino (1.000 cabeças)	Vacas ordenhadas (1.000 cabeças)	Produção anual de leite	
			Total (1.000 L)	Litros/vaca
1975	102.532	12.293	7.947.378	647
1980	118.971	16.513	11.162.245	676
1985	128.423	16.890	12.078.389	715
1990	147.102	19.073	14.484.413	759
1995	161.228	20.579	16.474.365	801
2000	169.876	17.885	19.767.206	1.105
2003	195.551	19.225	22.253.863	1.156
2004	204.513	20.023	23.474.694	1.172
2005	207.157	20.632	24.571.537	1.191

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

A análise da produção de leite nas grandes regiões considerou o período de 1990 a 2004. No ano de 2004, a Região Sudeste respondeu por 39,4% da produção nacional (9.2 bilhões), seguida pela Região Sul com 26,6% (6.2 bilhões), como pode ser observado na Fig. 1 e Tabela 2. Em termos percentuais, o crescimento no período de 1990 a 2004, últimos quatorze anos, destacaram-se as Regiões Norte (199%) e Centro-Oeste (113%), seguidas da Sul (91%), Sudeste (33%) e Nordeste (32%) e em valores absolutos a diferença no volume de leite produzido em 1990 e 2004 foi de 2.983 milhões de litros no Sul, 2.318 milhões no Sudeste, 1.921 milhões no Centro-Oeste, 1.108 milhões no Norte e 660 milhões no Nordeste.

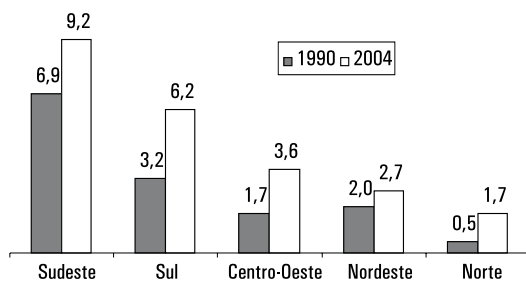


Fig. 1. Produção de leite por região brasileira (milhões de litros), 1990/2004.

Tabela 2. Produção de leite por região, 1990/2004.

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1990	14.484.503	555.225	2.045.306	6.923.322	3.262.269	1.698.381
1995	16.472.744	706.567	1.886.007	7.538.975	4.102.306	2.238.889
2000	19.767.267	1.049.784	2.159.241	8.573.737	4.904.391	3.080.114
2001	20.510.038	1.236.619	2.266.141	8.573.159	5.187.794	3.246.325
2002	21.642.818	1.566.787	2.362.984	8.745.557	5.507.653	3.459.837
2003	22.253.958	1.498.275	2.507.843	8.933.792	5.779.511	3.534.537
2004	23.474.773	1.662.899	2.705.016	9.240.968	6.246.164	3.619.726

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

O rebanho de vacas ordenhadas reduziu na Região Sudeste (10%) e no Nordeste (0,2%), manteve-se no Centro-Oeste e aumentou no Sul (13%) e no Norte (91%) durante o período de 1990 a 2004. A grande concentração do rebanho de vacas ordenhadas encontra-se no Sudeste, como pode ser observado na Fig. 2 e na Tabela 3.

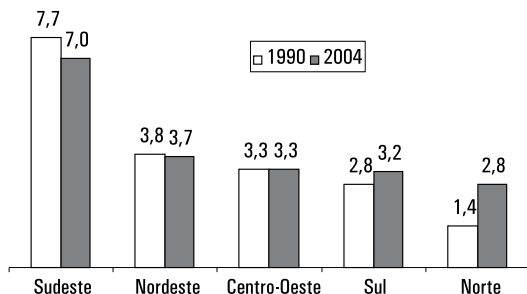


Fig. 2. Vacas ordenhadas por região brasileira (mil cabeças), 1990/2004.

Tabela 3. Número de vacas ordenhadas por região, 1990/2004.

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1990	19.072.907	1.448.016	3.798.359	7.736.425	2.827.780	3.262.327
1995	20.579.211	1.776.445	3.453.373	8.289.971	3.209.963	3.849.459
2000	17.885.019	1.771.707	3.413.365	6.926.721	2.896.640	2.876.586
2001	18.193.951	1.825.694	3.479.884	6.916.914	2.953.625	3.017.834
2002	18.792.694	2.274.772	3.567.511	6.806.560	2.985.088	3.158.763
2003	19.255.642	2.470.573	3.656.812	6.863.286	3.031.447	3.233.524
2004	20.022.725	2.771.554	3.790.683	6.986.647	3.201.909	3.271.932

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

A Região Sul apresentou uma produtividade animal (litros/vaca ordenhada) média de 1.951 litros/vaca, 66% maior que a média nacional. A Região Centro-Oeste apresentou o maior crescimento (112%). Nas duas regiões mencionadas, ocorreu a maior intensificação da produção de leite, no período de 1990 a 2004, como se observa na Fig. 3 e na Tabela 4.

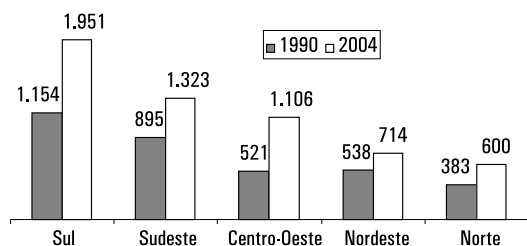


Fig. 3. Produtividade animal por região brasileira (litros/vaca ordenhada), 1990/2004.

Tabela 4. Produtividade animal por região, 1990/2004.

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1990	759	383	538	895	1.154	521
1995	800	398	546	909	1.278	582
2000	1.105	593	633	1.238	1.693	1.071
2001	1.127	677	651	1.239	1.756	1.076
2002	1.152	689	662	1.285	1.845	1.095
2003	1.156	606	686	1.302	1.907	1.093
2004	1.172	600	714	1.323	1.951	1.106

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

A dinâmica da atividade leiteira nas regiões brasileiras foi avaliada por meio do comportamento dos seguintes índices e coeficientes: Dominância, Theil e Distância de Transvariação, usando como principal variável o volume de leite produzido e o rebanho de vacas ordenhadas, durante o período de 1990 a 2004. A Dominância, que indica o sentido do deslocamento, permaneceu praticamente constante, para a quantidade produzida (Tabela 5) e para o rebanho de vacas ordenhadas, apresentou pequena tendência de deslocamento para a esquerda (Tabela 6). O coeficiente de Theil, que indica o afastamento da uniformidade, teve uma pequena redução, tanto para a quantidade produzida, como para o rebanho de vacas ordenhadas, indicando que houve pequena concentração da atividade leiteira nas regiões. A Distância de Transvariação, que avalia a diferença dos valores absolutos, apresentou aumento ao longo do tempo, tanto para a quantidade produzida, como para o rebanho, indicando intensificação da atividade nas regiões, conforme apresentado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Dinâmica regional da quantidade de leite produzido, 1990/2004.

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Dom	Theil	Distra
1990	3.83	14.12	47.80	22.52	11.73	0.4395	0.1666	0.0000
1995	4.29	11.45	45.77	24.90	13.59	0.4199	0.1560	0.0470
2000	5.31	10.92	43.37	24.81	15.58	0.4139	0.1329	0.0762
2001	6.03	11.05	41.80	25.29	15.83	0.4154	0.1197	0.0907
2002	7.24	10.92	40.41	25.45	15.99	0.4199	0.1056	0.1059
2003	6.73	11.27	40.14	25.97	15.88	0.4175	0.1075	0.1050
2004	7.08	11.52	39.37	26.61	15.42	0.4206	0.1027	0.1103

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Tabela 6. Dinâmica regional do rebanho de vacas em lactação, 1990/2004.

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Dom	Theil	Distra
1990	7.59	19.91	40.56	14.83	17.10	0.4652	0.0878	0.0000
1995	8.63	16.78	40.28	15.60	18.71	0.4526	0.0800	0.0341
2000	9.91	19.09	38.73	16.20	16.08	0.4763	0.0672	0.0368
2001	10.03	19.13	38.02	16.23	16.59	0.4745	0.0631	0.0385
2002	12.10	18.98	36.22	15.88	16.81	0.4842	0.0488	0.0557
2003	12.83	18.99	35.64	15.74	16.79	0.4883	0.0448	0.0616
2004	13.84	18.93	34.89	15.99	16.34	0.4949	0.0398	0.0742

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Análise por Unidade da Federação

Apesar das condições edafoclimáticas do País permitirem a produção de leite em todas as Unidades da Federação, a atividade se desenvolveu de maneira diferente em cada Estado. Em 2004, 73% do volume produzido estava concentrado em seis Estados: Minas Gerais, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina (Tabela 7 e Fig. 4). Se incluídas as produções dos Estados da Bahia, Rondônia, Pará, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rio de Janeiro, o volume corresponde a 89% do leite produzido no País em 2004.

No exame da Tabela 7, verifica-se, em termos percentuais, que nos Estados que compõem a Região Norte, o grande desenvolvimento da pecuária de leite foi no Acre (409,4%), em Rondônia (307,9%) e no Pará (176,1%). No Nordeste, o crescimento foi maior nos Estados do Maranhão (126,0%) e Rio Grande do Norte (88,2%).

No Centro-Oeste, a intensificação da atividade leiteira se deu no Mato Grosso (158,1%) e em Goiás (136,8%). Nos Estados da Região Sul se destacou Santa Catarina, onde a produção de leite aumentou 128,6% e no Paraná com crescimento de 106,4%, que se fortalece também como um Estado leiteiro.

Dentre os Estados com pecuária de leite forte, São Paulo foi o único onde a produção diminuiu, com redução de 11,3% no período. Neste Estado a pecuária leiteira cedeu lugar principalmente para o cultivo de cana-de-açúcar e laranja.

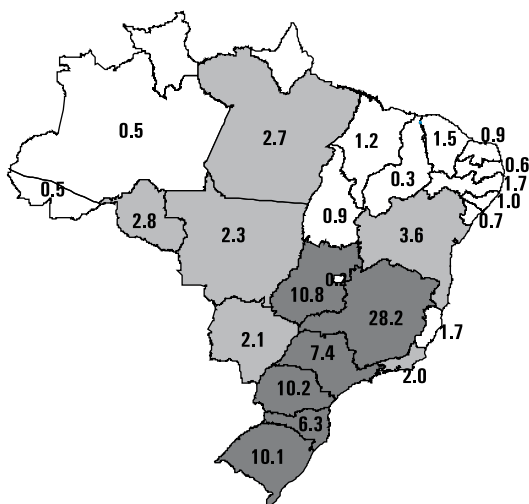


Fig. 4. Percentual da produção de leite nos Estados.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 7. Produção estadual de leite, 1990/2004.

Unidade da Federação	Produção de leite (mil litros)		Dif. % 2004/1990	% do total 2004
	1990	2004		
Região Norte				
11 Rondônia	158.473	646.439	307,9	2,8
12 Acre	21.432	109.155	409,4	0,5
13 Amazonas	36.622	42.913	17,2	0,2
14 Roraima	-	7.290	-	0,0
15 Pará	231.499	639.103	176,1	2,7
16 Amapá	1.687	3.736	94,3	0,0
17 Tocantins	105.512	214.725	103,5	0,9
Região Nordeste				
21 Maranhão	126.939	286.863	126,0	1,2
22 Piauí	57.919	75.754	30,8	0,3
23 Ceará	293.565	363.274	23,7	1,5
24 Rio Grande do Norte	106.970	201.267	88,2	0,9
25 Paraíba	155.154	137.330	-11,5	0,6
26 Pernambuco	312.525	397.557	27,2	1,7
27 Alagoas	148.582	243.427	63,8	1,0
28 Sergipe	99.869	156.988	57,2	0,7
29 Bahia	743.783	842.556	13,3	3,6
Região Sudeste				
31 Minas Gerais	4.290.811	6.628.928	54,5	28,2
32 Espírito Santo	281.419	405.720	44,2	1,7
33 Rio de Janeiro	390.306	466.924	19,6	2,0
35 São Paulo	1.960.786	1.739.396	-11,3	7,4
Região Sul				
41 Paraná	1.160.053	2.394.544	106,4	10,2
42 Santa Catarina	650.413	1.486.670	128,6	6,3
43 Rio Grande do Sul	1.451.803	2.364.950	62,9	10,1
Região Centro-Oeste				
50 Mato Grosso do Sul	398.731	491.098	23,2	2,1
51 Mato Grosso	213.643	551.371	158,1	2,3
52 Goiás	1.071.971	2.538.369	136,8	10,8
53 Distrito Federal	14.036	38.888	177,1	0,2
Total	14.484.503	23.474.773	62,1	100,0

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

As informações mencionadas acima, são confirmadas pelo percentual da quantidade de leite produzida por Unidade da Federação, que está demonstrado na Tabela 8. Alguns Estados, como Minas Gerais, apesar de aumentar constantemente a produção de leite, sua participação no total do leite brasileiro vem caindo.

Tabela 8. Percentual da quantidade de leite produzida por Unidade da Federação, 1990/2004.

Unidade da Federação	Produção de leite (mil litros)			
	1990	1995	2000	2004
Região Norte				
11 Rondônia	1.09	1.23	2.14	2.75
12 Acre	0.15	0.18	0.21	0.46
13 Amazonas	0.25	0.30	0.19	0.18
14 Roraima	0.00	0.07	0.05	0.03
15 Pará	1.60	1.87	1.92	2.72
16 Amapá	0.01	0.02	0.02	0.01
17 Tocantins	0.73	0.63	0.79	0.91
Região Nordeste				
21 Maranhão	0.88	0.88	0.76	1.22
22 Piauí	0.40	0.34	0.39	0.32
23 Ceará	2.03	1.77	1.68	1.55
24 Rio Grande do Norte	0.74	0.64	0.73	0.86
25 Paraíba	1.07	0.85	0.54	0.59
26 Pernambuco	2.16	1.29	1.48	1.69
27 Alagoas	1.03	1.22	1.10	1.04
28 Sergipe	0.69	0.40	0.58	0.67
29 Bahia	5.14	4.06	3.67	3.59
Região Sudeste				
31 Minas Gerais	29.62	28.91	29.67	28.24
32 Espírito Santo	1.94	2.20	1.91	1.73
33 Rio de Janeiro	2.69	2.62	2.37	1.99
35 São Paulo	13.54	12.03	9.42	7.41
Região Sul				
41 Paraná	8.01	9.57	9.10	10.20
42 Santa Catarina	4.49	4.95	5.07	6.33
43 Rio Grande do Sul	10.02	10.38	10.63	10.07
Região Centro-Oeste				
50 Mato Grosso do Sul	2.75	2.76	2.16	2.09
51 Mato Grosso	1.47	1.87	2.14	2.35
52 Goiás	7.40	8.80	11.10	10.81
53 Distrito Federal	0.10	0.16	0.18	0.17

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Ainda examinando a Tabela 7, alguns Estados merecem ser destacados por apresentarem maior crescimento considerando os valores absolutos (volume de leite produzido), durante o período analisado. São eles: Minas Gerais, com aumento de 2.3 bilhões de litros, cada vez mais solidifica a sua vocação leiteira; Goiás cresceu 1.4 bilhão; Paraná 1.2 bilhão; Rio Grande do Sul, 913 milhões e Santa Catarina 836 milhões (Fig. 5).

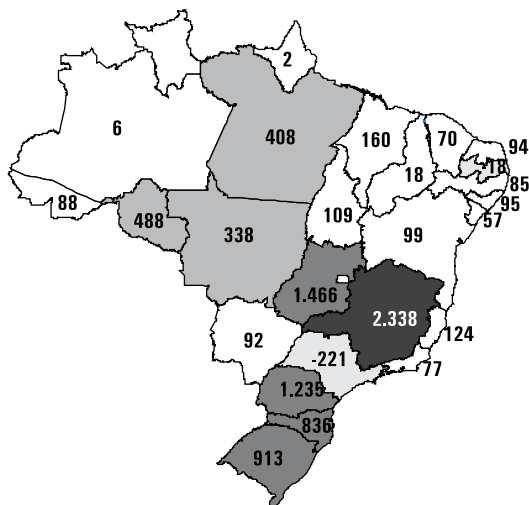


Fig. 5. Aumento da produção de leite nos Estados, no período de 1990 a 2004. Valores expressos em milhões de litros.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Para a quantidade de leite produzido, a Distância de Transvariação, que avalia a diferença dos valores absolutos, apresentou aumento ao longo do tempo, indicando intensificação da atividade nas regiões, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Distância de transvariação da produção de leite, 1990 a 2004.

Período	Distra
De 1990 a 1995	0.0526
De 1990 a 2000	0.0841
De 1990 a 2004	0.1224

Fonte: Dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Análise por microrregiões

Volume de leite

Metodologia

Para avaliar a dinâmica da atividade leiteira, ao nível de microrregiões, utilizou-se a subdivisão do território nacional feita pelo IBGE. Essas unidades foram agrupadas em quatro quartéis ou grupos de maneira que cada um deles contribuisse com aproximadamente 25% da produção total de leite. Com o auxílio do software SAS, calcularam-se alguns coeficientes e índices que permitiram avaliar mudanças de microrregiões dentro dos quartéis. Os índices e coeficientes calculados foram: Distância de Cantor, coeficiente de Jaccard, Distância de Transvariação, coeficiente Gini, coeficiente de Theil, Persistência e Dominância.

A Distância de Cantor avalia as mudanças ocorridas no conjunto de microrregiões em um período determinado. O valor pode ser entre zero e um; quanto mais próximo de zero, menor as mudanças ocorridas. O coeficiente de Jaccard foi calculado porque é o complemento da distância de cantor, ou seja, aponta o grau de persistência. Isto é, se ocorreu que todas as microrregiões do conjunto no ano inicial também estavam no ano final; neste caso, a persistência é total e o coeficiente de Jaccard é 1 e a Distância de Cantor é zero.

A Distância de Transvariação avalia a diferença do valor absoluto entre duas variáveis, dando indicativo de mudança. O coeficiente de Gini, expresso em pontos percentuais, é uma medida de desigualdade, que tem uma variação entre zero e um, em que “zero” corresponde à igualdade (todos os grupos têm a mesma produção) e “um” corresponde à completa desigualdade, um grupo concentra toda a produção.

O coeficiente de Theil indica o afastamento da uniformidade, isto é, mede a desigualdade.

A persistência verifica dentro de cada grupo de microrregiões a contribuição da parte que permaneceu ao longo do tempo (A), da que foi eliminada (B) e da que foi incorporada (C).

A dominância indica o sentido da mudança; quanto maior, mais para a esquerda.

O período considerado na análise da dinâmica da atividade leiteira no Brasil foi de 29 anos, de 1975 a 2003.

Resultado

Em todas as 554 microrregiões brasileiras existe indicativo de produção de leite, porém o volume produzido em cada uma delas é bastante variável. A distribuição das microrregiões nos grupos (quartéis) e os coeficientes de avaliação da dinâmica da atividade leiteira estão mostrados na Tabela 10. Observa-se que existe uma concentração das unidades mais produtivas. Em média, 70% das microrregiões estão alocadas no Q1, 16% no Q2, 9% no Q3 e 5% no Q4, isto é, em 30% das microrregiões concentravam 75% do volume total. Além disto, o número de microrregiões no Q4, que reúne as mais produtivas, também foi reduzindo ao longo do período. Aproximadamente 25% do total de leite produzido no País em 2003 foi oriundo de 23 microrregiões (4%).

Tabela 10. Estatísticas de concentração para quartéis de microrregiões, considerando a produção de leite no período de 1975 a 2003.

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Totmic	Dom	Gini	Theil
1975	373	82	51	32	538	0.827	0.653	0.656
1980	377	84	51	31	543	0.829	0.657	0.662
1985	385	86	51	31	553	0.831	0.661	0.669
1990	376	93	54	31	554	0.823	0.646	0.628
1995	389	90	50	29	558	0.835	0.669	0.679
2000	396	87	47	25	555	0.846	0.692	0.730
2003	399	85	47	23	554	0.851	0.702	0.752

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

O coeficiente Gini e Theil aumentou no período, indicando uma tendência de concentração das áreas mais produtivas; a Dominância permaneceu estável. Na Fig. 6 estão destacadas as microrregiões que produziram 75% da volume total nacional. Observa-se uma concentração principalmente nos Estados de Minas Gerais e Goiás, norte do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e noroeste do Paraná.



Fig. 6. Microrregiões que concentram 75% da produção nacional de leite, 2003.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Avaliando de maneira mais detalhada, o comportamento das microrregiões que fizeram parte do grupo mais produtivo (Q4), podemos verificar a dinâmica da atividade leiteira por meio da Persistência (Tabela 11), que foi reduzindo ao longo do tempo e a Distância de Cantor foi aumentando, indicando mudanças das áreas mais produtivas. De um total de 47 microrregiões envolvidas no Q4, apenas oito mantiveram-se dentro deste grupo, 24 delas saíram e 15 novas foram incorporadas, o que resulta em uma Persistência 17% (0.1702) e Distância

de Cantor de 83% (0.8298), ou seja, houve uma grande dinâmica da pecuária leiteira durante o período.

Tabela 11. Número de microrregiões envolvidas, Persistência e Distância de Cantor no Q4 (25% da produção) considerando a quantidade de leite produzida.

AnoI	AnoF	TB	TA	TC	Totmic	Persist	Distcant
1975	1980	12	20	11	43	0.4651	0.5349
1975	1985	14	18	13	45	0.4000	0.6000
1975	1990	15	17	14	46	0.3696	0.6304
1975	1995	18	14	15	47	0.2979	0.7021
1975	2000	23	9	16	48	0.1875	0.8125
1975	2003	24	8	15	47	0.1702	0.8298

TA = permanência; TB = eliminada; TC = incorporada.

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

As oito microrregiões persistente no grupo mais produtivo (Q4) aumentou quatro vezes a sua produção de leite, passou de 535 milhões de litros em 1975 para 2.131 milhões em 2003, como se pode verificar na Tabela 12. A contribuição percentual também aumentou, passou de 6.74% para 9.58%. As microrregiões que persistiram no Q4 foram: Uberlândia, Patrocínio, Patos de Minas, Araxá e Juiz de Fora, localizadas no Estado de Minas Gerais; Sudoeste de Goiás e Meia Ponte em Goiás e Chapecó em Santa Catarina. Entre essas microrregiões, apenas Juiz de Fora apresentou pequeno crescimento, de 30%, no período.

Tabela 12. Contribuição das microrregiões persistentes no Q4 (25% da produção) considerando a quantidade de leite produzida.

UF	Microrregião	1975		2003	
		Produção (milhões L)	% do total	Produção (milhões L)	% do total
MG	Uberlândia	62	0.78	214	0.96
MG	Patrocínio	49	0.62	226	1.01
MG	Patos de Minas	69	0.87	297	1.34
MG	Araxá	76	0.95	287	1.29
MG	Juiz de Fora	122	1.54	158	0.71
SC	Chapecó	53	0.67	289	1.30
GO	Sudoeste de Goiás	56	0.70	300	1.35
GO	Meia Ponte	48	0.61	360	1.62
Total		535	6.74	2.131	9.58

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Na Tabela 13 estão listadas as 23 microrregiões que faziam parte do Q4, em 2003. Estas microrregiões estão localizadas em Minas Gerais (40%), Goiás (30%), Paraná (13%), Santa Catarina (9%), Rio Grande do Sul (4%) e Rondônia (4%), como pode ser verificada na Fig. 7.

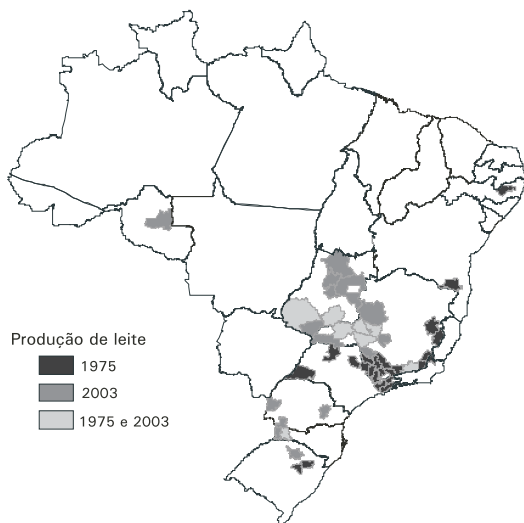


Fig. 7. Microrregiões que concentravam 25% da produção nacional de leite em 1975 e em 2003.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 13. Microrregiões que produziram 25% da produção de leite em 2003.

UF	Microrregião	Produção de leite (milhões de litros)		Diferença 1975/2003
		1975	2003	
GO	Meia Ponte	48	360	650%
MG	Frutal	40	344	760%
RO	Ji-Paraná	-	327	-
PR	Toledo	47	319	579%
GO	Sudoeste de Goiás	56	300	435%
MG	Patos de Minas	69	297	330%
SC	Chapecó	53	289	445%
MG	Araxá	76	287	277%
SC	São Miguel d'Oeste	43	271	530%
PR	Ponta Grossa	38	267	603%
MG	Bom Despacho	42	253	502%
MG	Patrocínio	49	226	361%
MG	Paracatu	42	220	424%
RS	Passo Fundo	25	216	764%
MG	Uberlândia	62	214	245%
PR	Francisco Beltrão	35	212	506%
GO	Ceres	34	210	518%
GO	Quirinópolis	21	180	757%
GO	Entorno de Brasília	41	180	339%
GO	Anápolis	43	177	312%
GO	Porangatu	33	167	406%
MG	Passos	46	160	248%
MG	Juiz de Fora	122	158	30%

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

O comportamento dos coeficientes resultantes das análises das microrregiões que fizeram parte dos grupos que representam 50% e 75% do volume de leite produzido (Q3 e Q2), é semelhante ao que ocorreu com o grupo mais produtivo (Tabelas 14 e 15). A Persistência reduziu ao longo do tempo e a Distância de Cantor aumentou, indicando mudança das áreas. Para o grupo que representa 50% da produção, tiveram envolvidas 104 microrregiões, destas 49 mantiveram-se dentro do grupo, 34 delas saíram e 21 novas foram incorporadas, o que resultou em uma Persistência 47% (0.4712) e Distância de Cantor de 53% (0.5288), ou seja, houve uma mudança de aproximadamente 50% das microrregiões.

Tabela 14. Número de microrregiões envolvidas, Persistência e Distância de Cantor no Q3 e Q4 (**50% da produção**) considerando a quantidade de leite produzida.

Anol	AnoF	TB	TA	TC	Totmic	Persist	Distcant
1975	1980	14	69	13	96	0.7188	0.2813
	1985	20	63	19	102	0.6176	0.3824
	1990	21	62	23	106	0.5849	0.4151
	1995	27	56	23	106	0.5283	0.4717
	2000	33	50	22	105	0.4762	0.5238
	2003	34	49	21	104	0.4712	0.5288

TA = permanência; TB = eliminada; TC = incorporada.

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Tabela 15. Número de microrregiões envolvidas, Persistência e Distância de Cantor no Q2, Q3 e Q4 (**75% da produção**) considerando a quantidade de leite produzida.

Anol	AnoF	TB	TA	TC	Totmic	Persist	Distcant
1975	1980	20	145	21	186	0.7796	0.2204
	1985	22	143	25	190	0.7526	0.2474
	1990	19	146	32	197	0.7411	0.2589
	1995	29	136	33	198	0.6869	0.3131
	2000	42	123	36	201	0.6119	0.3881
	2003	48	117	38	203	0.5764	0.4236

TA = permanência; TB = eliminada; TC = incorporada.

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Na Fig. 8, estão destacadas as microrregiões que juntas produziram 75% da produção brasileira em dois momentos distintos, em 1975 e 28 anos depois, em 2003. Minas Gerais e Goiás mantêm ao longo do tempo a tradição leiteira. As microrregiões consideradas em 1975, que estavam localizadas principalmente no Estado de São Paulo e sul do Rio Grande do Sul, deixaram de ser importantes em 2003. Outras microrregiões ganharam destaque, como as que estão

localizadas no norte do País, principalmente Rondônia e sul do Pará e na Região Sul, o norte do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

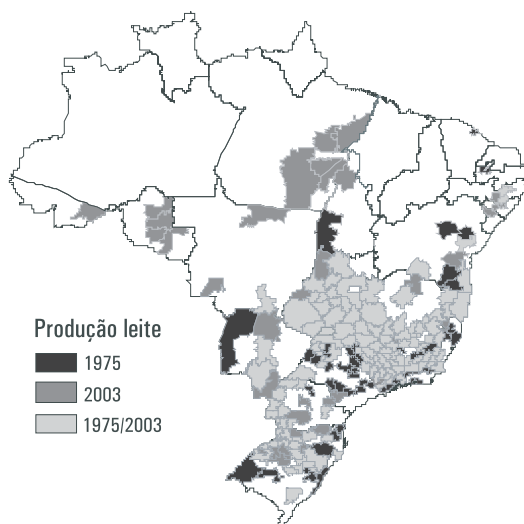


Fig. 8. Microrregiões que concentravam 75% da produção nacional de leite em 1975 e 2003.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Densidade

Metodologia

Nos cálculos anteriores, ordenavam-se as microrregiões pelo volume, assim, podia-se falar da “primeira”, da “segunda” etc., no sentido de maior a menor quantidade de leite produzido. No entanto, as áreas das microrregiões variam muito. Desse modo, no conjunto das microrregiões que foram suficientes para perfazer 75% da produção nacional, podem não ter entrado algumas onde o produto tinha uma presença tradicional e “importante”, mas como a área é relativamente pequena quando comparada com outras, a microrregião não entrou no grupo.

Para eliminar o efeito da área de cada microrregião, considerou-se o conceito de **densidade**, como nos censos demográficos, em que se fala de tantos habitantes por quilômetro quadrado. Nesses casos, para cada microrregião, dividiu-se a quantidade produzida de leite pela área da microrregião. Isso deu uma indicação da importância do leite na região.

O procedimento usado foi o seguinte: a) ordenamento das microrregiões por densidade; b) avaliação do volume de leite produzido em cada uma delas; c)

determinação dos quartéis ou grupos e concentração; d) análise da densidade e Distâncias de Cantor e d) elaboração de mapas destacando as dez principais microrregiões em 1975, 1985, 1995 e 2003.

Resultado

A avaliação da dinâmica da pecuária leiteira, tendo como base a densidade, mostrou que em **1975**, entre as dez microrregiões com maior densidade de produção de leite, 40% localizavam-se no Estado do Rio de Janeiro, 30% em Minas Gerais e 30% em São Paulo, como mostra a Tabela 16 e a Fig. 9. A maior densidade de produção foi na microrregião de Cantagalo-Cordeiro no Rio de Janeiro (21,4 mil litros de leite/km²). A variação de densidade entre as dez microrregiões mais produtivas foi de 16.4 para 21.4 mil litros/km², que representa uma diferença entre a primeira e a décima de 31%.

Tabela 16. Dez microrregiões com maior densidade, considerando o volume de leite produzido por área (km²) em 1975.

Ano	UF	Nome	Densidade
1975	RJ	Cantagalo-Cordeiro	21.454
	SP	Guaratinguetá	20.840
	SP	São João da Boa Vista	18.895
	MG	São Lourenço	18.845
	SP	São José dos Campos	18.148
	RJ	Três Rios	18.006
	MG	Cataguases	17.474
	MG	Santa Rita do Sapucaí	16.754
	RJ	Barra do Pirai	16.728
	RJ	Itaperuna	16.392

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

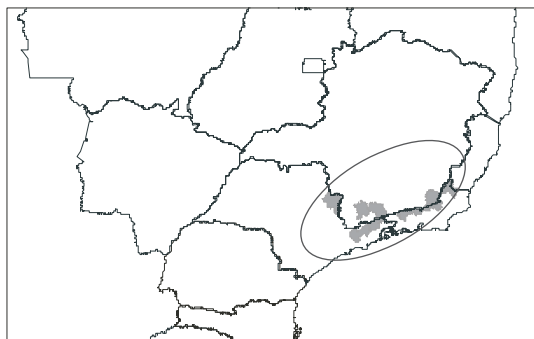


Fig. 9. Dez microrregiões com maior densidade de produção de leite em 1975.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

As dez microrregiões com maior densidade de produção de leite, em **1985**, estavam localizadas em três regiões distintas do País: Região Sudeste, tendo 60% em Minas Gerais e 10% em São Paulo; Região Sul, com 20% no Rio Grande do Sul e Região Nordeste, com 10% em Pernambuco, como é mostrado na Tabela 17 e na Fig. 10. A maior densidade de produção foi na microrregião de Lajeado-Estrela no Rio Grande do Sul, com valor de 24,1 mil litros de leite/km². A diferença percentual de densidade entre elas foi de 36%.

Tabela 17. Dez microrregiões com maior densidade, considerando o volume de leite produzido por área (km²), em **1985**.

Ano	UF	Nome	Densidade
1985	RS	Lajeado-Estrela	24.145
	SP	São João da Boa Vista	22.342
	RS	Montenegro	22.180
	PE	Médio Capibaribe	21.394
	MG	Muriaé	19.988
	MG	São Lourenço	18.897
	MG	Santa Rita do Sapucaí	18.827
	MG	Cataguases	18.671
	MG	Itajubá	18.151
	MG	Poços de Caldas	17.799

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

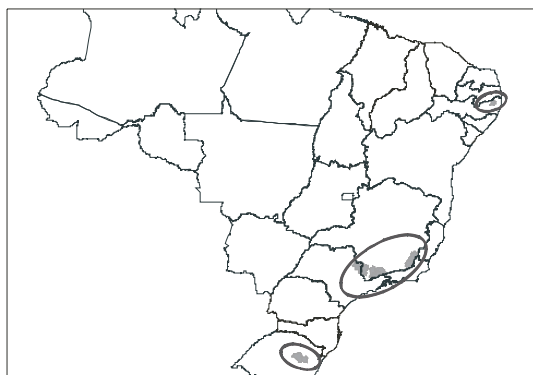


Fig. 10. Dez microrregiões com maior densidade de produção de leite em 1985.
Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

A localização das dez microrregiões com maior densidade de produção de leite, em **1995**, foi ampliada, quando comparada com os anos anteriores. Quatro regiões se destacaram: Região Sudeste, com 30% em Minas Gerais e 20% em São Paulo, porém uma das microrregiões de Minas estava na Região Central.

Na Região Sul, houve duas partes, uma no Rio Grande do Sul e outra no Paraná. A outra região é de Alagoas no Nordeste, como se verifica na Tabela 18 e Fig. 11. A maior densidade de produção foi na microrregião de Batalha em Alagoas, com valor de 46,9 mil litros de leite/km². A diferença percentual de densidade entre elas foi de 89%.

Tabela 18. Dez microrregiões com maior densidade, considerando o volume de leite produzido por área (km²) em 1995.

Ano	UF	Nome	Densid
1995	AL	Batalha	46.935
	RS	Lajeado-Estrela	31.058
	PR	Toledo	30.748
	MG	Santa Rita do Sapucaí	30.520
	SP	São João da Boa Vista	30.163
	RS	Santa Rosa	29.360
	SP	Guaratinguetá	27.155
	MG	Bom Despacho	26.827
	RS	Montenegro	26.288
	MG	São Lourenço	24.755

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

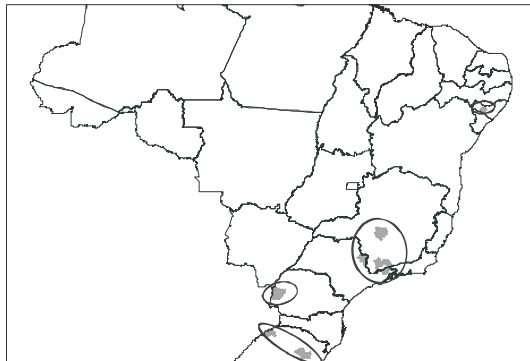


Fig. 11. Dez microrregiões com maior densidade de produção de leite em 1995.
Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Em 2003, as dez microrregiões com maior densidade de produção de leite concentraram na Região Sul, 30% estavam localizadas em Santa Catarina, 30% no Rio Grande do Sul, 30% no Paraná e uma microrregião continuou se destacando no Nordeste, que é a de Batalha em Alagoas, como se pode observar na Tabela 19 e na Fig. 12. A maior densidade de produção foi na microrregião de

São Miguel d'Oeste em Santa Catarina, com valor de 63,7 mil litros de leite/km². A diferença percentual de densidade entre elas foi de 66%.

Tabela 19. Dez microrregiões com maior densidade considerando o volume de leite produzido por área (km²) em 2003.

Ano	UF	Nome	Densidade
2003	SC	São Miguel d'Oeste	63.783
	SC	Chapecó	47.780
	SC	Concórdia	47.259
	AL	Batalha	46.850
	PR	Capanema	43.865
	RS	Santa Rosa	40.971
	PR	Ponta Grossa	39.850
	RS	Três Passos	39.476
	PR	Francisco Beltrão	38.897
	RS	Não-Me-Toque	38.437

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

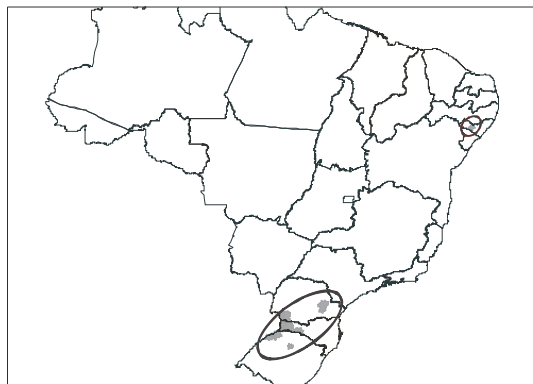


Fig. 12. Dez microrregiões com maior densidade de produção de leite em 2003. Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Das análises anteriores considerando a densidade de produção, verifica-se uma grande mudança das áreas mais produtivas ao longo do tempo. A densidade da microrregião mais produtiva passou de 21.454 mil litros/km² em 1975 para 63.783 mil litros/km² em 2003. Esse valor representa um aumento de 197%. Aliado a este fato, a análise do indicador, Distância de Cantor, apresentou o valor máximo, igual a "um" entre os anos de 1975 e 2003, como pode ser observado na Tabela 20, indicando que houve uma mudança total entre as dez microrregiões mais produtivas, considerando o período de 1975 a 2003. A mu-

dança também foi grande considerando os períodos menores, de 1975 a 1985 e de 1975 a 1995, quando houve uma troca de 75% das dez microrregiões mais importantes.

Tabela 20. Distância de Cantor entre as dez microrregiões com maior densidade em 1975 e 2003, considerando o volume de leite produzido.

Ano início	Ano final	Distcant
1975	1985	0.7500
	1995	0.7500
	2003	1.0000

Fonte: dados originais do IBGE, a base Agrotec da SGE/Embrapa.

Avaliando o conjunto de microrregiões agrupadas em cada quartel, verificamos que houve pequena variação na composição deles, 58% foram agrupadas no Q1, 22% no Q2, 12% no Q3 e 8% no Q4, como é demonstrado na Tabela 21.

Tabela 21. Estatísticas de concentração da produção de leite para quartéis de microrregiões, ordenadas por densidade, para 1975 a 2003, considerando o volume de leite produzido.

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Totmic	Dom	Gini	Theil
1975	319	111	66	42	538	0.771	0.543	0.212
1985	323	110	69	51	553	0.758	0.517	0.196
1995	322	122	68	46	558	0.763	0.527	0.198
2003	335	118	61	40	554	0.783	0.567	0.231

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Na Fig. 13 estão destacadas as microrregiões que, juntas, produziram 75% do volume total de leite no Brasil, em 2003. Verifica-se que as regiões agrupadas no Quartel 4, que apresentavam os maiores índices de densidade, estão localizadas principalmente em duas grandes regiões: uma que reúne o norte do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina e sudoeste do Paraná e outra região no Centro-Sul de Minas Gerais.

A análise da densidade da produção de leite no Brasil, por meio dos coeficientes de Distância de Cantor, coeficiente de Jaccard, Gini e Theil, mostraram claramente a dinâmica da pecuária de leite em um período recente. Existe concentração da produção de leite em algumas regiões e no decorrer dos anos se verificou uma mudança geográfica das áreas mais produtivas.

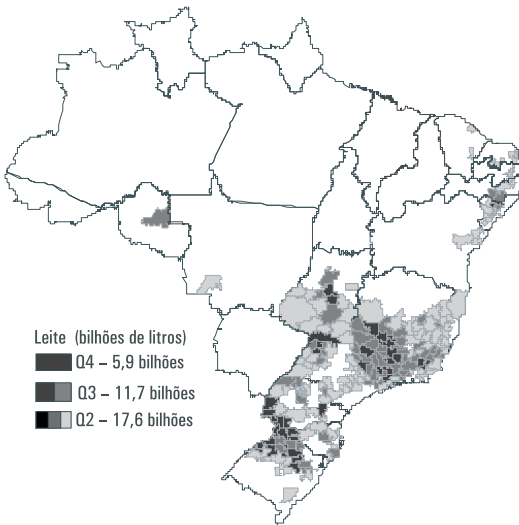


Fig. 13. Microrregiões com maior densidade de produção de leite – 75% do volume nacional em 2003.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Produtividade

Metodologia

O procedimento de avaliação da dinâmica da pecuária leiteira por meio da produtividade animal foi semelhante ao utilizado nas análises anteriores, considerando o volume e a densidade de produção. A produtividade animal foi calculada dividindo a quantidade de leite produzida pelo número de vacas ordenhadas.

Os procedimentos adotados foram: a) ordenamento das microrregiões por produtividade; b) avaliação do volume de leite produzido em cada unidade; c) agrupamento dos quartéis ou grupos de microrregiões, de forma que cada grupo reunisse aproximadamente 25% da produção nacional; d) eleição das dez microrregiões com maior produtividade nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2003; e) avaliação da Distância de Cantor entre as dez micros com mais alta produtividade considerando o ano inicial e em cada um dos outros anos e f) elaboração de mapas destacando os grupos de microrregiões com 75% do volume de leite produzido em 2003.

Resultado

A pecuária leiteira no Brasil apresentava uma produtividade média de 650 litros em 1975, considerando todos os rebanhos de vacas ordenhadas, com maior e menor aptidão leiteira (rebanhos de leite, carne e duplo-propósito). Esta produtividade aumentou em 79%, atingindo 1.156 litros em 2003, mas continua muito inferior à média de rebanhos especializados nacionais, como é o caso do rebanho de gado Holandês com

7.570 litros/vaca/ano ou do gado Jersey com 4.670 litros/vaca/ano ou, ainda, da raça Girolando com 3.790 litros/vaca/ano (Arquivo Zootécnico Nacional – Gado de Leite).

Mesmo sabendo que a média nacional da produtividade animal não representa os rebanhos leiteiros, mas por meio dela se pode avaliar as mudanças ocorridas em determinado período. As dez microrregiões com maior produtividade, nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2003, estão nas Tabelas de 22 a 25 e Figs. de 14 a 17. Observa-se que o maior valor da produtividade animal nas microrregiões que mais se destacaram no período de 1975 e 2003, mais do que dobrou, passou de 1.672 L/vaca/ano em 1975 para 3.560 L/vaca/ano, em 2003, o que representa um crescimento de 113%.

Tabela 22. Dez microrregiões com maior produtividade animal em **1975** (litros/vaca ordenhada/ano).

Ano	UF	Nome	Prod
1975	SP	Campinas	1.672
	PR	Ponta Grossa	1.577
	SP	São Carlos	1.513
	MA	Aglomeración Urbana de São Luís	1.487
	PA	Belém	1.468
	SP	São José dos Campos	1.449
	SP	Guaratinguetá	1.448
	SP	São João da Boa Vista	1.441
	RJ	Vale do Paraíba Fluminense	1.432
	SC	São Miguel d'Oeste	1.410

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.



Fig. 14. Dez microrregiões com maior produtividade animal em **1975** (litros/vaca ordenhada/ano).

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 23. Dez microrregiões com maior produtividade animal em **1985**. (litros/vaca ordenhada/ano).

Ano	UF	Nome	Prod
1985	SP	Guarulhos	2.912
	PR	Ponta Grossa	2.563
	MA	Caxias	1.858
	SP	Moji das Cruzes	1.698
	SP	Campinas	1.658
	MG	São João Del-Rei	1.642
	SP	Limeira	1.613
	RJ	Barra do Piraí	1.538
	PR	Jaguariaíva	1.522
	SC	São Bento do Sul	1.522

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.



Fig. 15. Dez microrregiões com maior produtividade animal em **1985** (litros/vaca ordenhada/ano).
Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 24. Dez microrregiões com maior produtividade animal em **1995**. (litros/vaca ordenhada/ano).

Ano	UF	Nome	Prod
1995	PR	Ponta Grossa	3.143
	SP	Limeira	2.563
	PR	Pato Branco	2.351
	RS	Não-Me-Toque	2.188
	RS	Ijuí	2.053
	PR	Toledo	2.020
	SP	Campinas	1.969
	SP	Caraguatatuba	1.953
	RS	Cruz Alta	1.950
	AL	Palmeira dos Índios	1.894

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

**Fig. 16.** Dez microrregiões com maior produtividade animal em **1995** (litros/vaca ordenhada/ano).

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 25. Dez microrregiões com maior produtividade animal em **2003**. (litros/vaca ordenhada/ano).

Ano	UF	Nome	Prod
2003	PR	Ponta Grossa	3.560
	PR	Lapa	3.469
	SP	Limeira	3.251
	RS	Não-Me-Toque	3.234
	PR	Jaguariaíva	2.896
	PR	Toledo	2.891
	RS	Guaporé	2.875
	RS	Ijuí	2.787
	RS	Passo Fundo	2.718
	RS	Cruz Alta	2.703

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.



Fig. 17. Dez microrregiões com maior produtividade animal em 1995 (litros/vaca ordenhada/ano).

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Em 1975, as microrregiões mais produtivas estavam localizadas principalmente no Estado de São Paulo, e em 2003, no Rio Grande do Sul e Paraná. Em 2003, as microrregiões que mais se destacaram foram: Ponta Grossa, Lapa, Jaguariaíva e Toledo no Paraná; Não-Me-Toque, Guaporé, Ijuí, Passo Fundo e Cruz Alta no Rio Grande do Sul e Limeira em São Paulo.

A grande mudança geográfica das microrregiões mais produtivas é observada pela Distância de Cantor entre as dez principais microrregiões, ou seja, no período de 1975 a 1985 e de 1975 a 1995 foi de 0.8889 ou 89%, e de 1975 a 2003 de 0.9474 ou 95% (Tabela 26).

Tabela 26. Distância de Cantor entre as dez microrregiões com maior produtividade entre os anos de 1975/2003.

Ano início	Ano final	Distcanc
1975	1985	0.8889
1975	1995	0.8889
1975	2003	0.9474

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Quando as microrregiões, ordenadas pela produtividade animal, foram distribuídas nos quartéis, resultaram nos seguintes grupos para reunir 25% do volume total: 45% das micros foram agrupadas no Q1, 25% no Q2, 18% no Q3 e

12% no Q4. No exame da Tabela 27 nota-se, ao longo do tempo, que existe uma tendência de reduzir o número de microrregiões no Q4, que é o mais produtivo. Esse fato indica que ocorreu intensificação da produção de leite. Os dados resultantes da análise de Gini apresentam uma tendência de aumento, isto é, maior concentração, que reforça as análises anteriores.

Tabela 27. Estatísticas de concentração da produção de leite para quartéis de microrregiões, ordenadas pela produtividade animal, de 1975 a 2003.

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Totmic	Dom	Gini	Theil
1975	228	131	91	62	512	0.675	0.350	0.083
1985	234	119	104	69	526	0.662	0.323	0.074
1995	240	130	105	56	531	0.681	0.362	0.090
2003	272	116	93	46	527	0.722	0.443	0.139

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Na Fig. 18, estão destacados os grupos de microrregiões, que representam 75% da quantidade de leite produzido no Brasil em 2003. Observam-se principalmente duas grandes áreas (*cluster*), considerando a vizinhança entre as microrregiões: norte do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina, sul e sudoeste do Paraná e outra no Alto Paranaíba e centro de Minas Gerais.

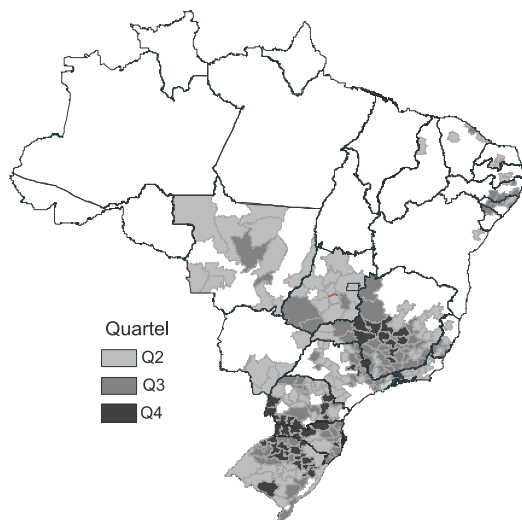


Fig. 18. Distribuição das microrregiões que produziram 75% da produção de leite no Brasil em 2003, considerando a produtividade animal (litros/vaca ordenhada).
Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Centro de gravidade

Metodologia

O centro de gravidade da produção de leite é um ponto que representa uma média dos pesos relativos ao volume de leite produzido em cada microrregião e suas coordenadas de latitude e longitude. Assim, se as microrregiões localizadas no Sul produzem mais leite, a tendência é de que o centro de gravidade esteja localizado no Sul.

Quanto maior o volume de leite, mais próximo estará o centro de gravidade. Encontrar apenas um ponto representativo da produção de leite no País não diz muito, porém quando são considerados anos consecutivos, pode-se avaliar e mensurar o deslocamento da atividade.

Foram calculados os centros de gravidade da produção de leite e a velocidade de deslocamento, considerando todas as microrregiões do País e para as microrregiões agrupadas em cada quartel no período de 1975 a 2003.

O procedimento geral consistiu nos seguintes passos: a) determinou um centróide (latitude e longitude) para cada microrregião usando o software ArcView; b) alocou a massa da microrregião como se ela estivesse concentrada no centróide; c) calculou o centro de gravidade desse conjunto de massas, usando um programa de geodésia, que leva em conta a esfericidade da Terra. Como resultado, têm-se a latitude e a longitude do centro de gravidade; d) calculou as distâncias, em quilômetros, entre os respectivos centros de gravidade e e) elaborou mapas destacando os centros de gravidade da produção de leite para a média nacional e para os grupos de microrregiões usando o software MapInfo.

Os cálculos dos azimutes auxiliaram na interpretação das distâncias. Eles foram calculados usando sistemas de coordenadas locais, utilizados em geodésia. As coordenadas geográficas dos pontos, inicial e final, deram uma idéia da dimensão do deslocamento, e o sentido, isto é, tendência para o NW ou NE.

Resultado

As distâncias dos centros de gravidade, usando o volume de leite produzido nas microrregiões para o País ou para os quartéis estão na Tabela 28. O centro de gravidade geral para todas as microrregiões deslocou 199 km no período de 1975 a 2003, o que representa um deslocamento médio de 7 km por ano. No período de 1995 a 2003, o deslocamento foi mais acelerado, em média de 9 km por ano.

Tabela 28. Distância (em km) entre os centros de gravidade, coordenadas geográficas e azimutes, para o conjunto do País (BR) e os quartéis (Q1 a Q4), usando a quantidade de leite produzida nas microrregiões.

Conj	AnoI	AnoF	Distkm	Lat1	Lon1	Lat2	Lon2	Alfa1	Alfa2
Brasil	1975	1985	60	-20.101	-46.535	-19.731	-46.958	312.748	132.892
		1995	131	-20.101	-46.535	-19.688	-47.711	290.171	110.572
		2003	199	-20.101	-46.535	-19.241	-48.206	298.251	118.813
	1985	1995	79	-19.731	-46.958	-19.688	-47.711	273.306	93.560
		2003	142	-19.731	-46.958	-19.241	-48.206	292.285	112.702
	1995	2003	72	-19.688	-47.711	-19.241	-48.206	313.562	133.727
Quartel 1	1975	1985	63	-16.690	-45.234	-16.614	-45.817	277.592	97.760
		1995	143	-16.690	-45.234	-15.913	-46.299	306.891	127.190
		2003	131	-16.690	-45.234	-16.612	-46.455	273.598	93.948
	1985	1995	93	-16.614	-45.817	-15.913	-46.299	326.356	146.491
		2003	68	-16.614	-45.817	-16.612	-46.455	270.078	90.260
	1995	2003	79	-15.913	-46.299	-16.612	-46.455	12.174	192.218
Quartel 2	1975	1985	123	-20.366	-47.200	-21.258	-47.906	36.529	216.780
		1995	63	-20.366	-47.200	-20.798	-47.593	40.540	220.678
		2003	208	-20.366	-47.200	-18.539	-47.670	346.186	166.342
	1985	1995	60	-21.258	-47.906	-20.798	-47.593	32.599	212.487
		2003	302	-21.258	-47.906	-18.539	-47.670	4.727	184.647
	1995	2003	250	-20.798	-47.593	-18.539	-47.670	358.131	178.157
Quartel 3	1975	1985	173	-22.259	-47.757	-20.920	-46.901	31.014	210.699
		1995	142	-22.259	-47.757	-21.408	-48.780	311.520	131.900
		2003	80	-22.259	-47.757	-21.874	-48.410	302.154	122.400
	1985	1995	202	-20.920	-46.901	-21.408	-48.780	74.183	254.861
		2003	189	-20.920	-46.901	-21.874	-48.410	55.686	236.236
	1995	2003	64	-21.408	-48.780	-21.874	-48.410	323.547	143.411
Quartel 4	1975	1985	165	-21.108	-45.979	-20.188	-47.228	307.817	128.258
		1995	236	-21.108	-45.979	-20.683	-48.198	281.114	101.905
		2003	465	-21.108	-45.979	-19.948	-50.263	285.271	106.774
	1985	1995	115	-20.188	-47.228	-20.683	-48.198	61.372	241.711
		2003	319	-20.188	-47.228	-19.948	-50.263	274.251	95.292
	1995	2003	231	-20.683	-48.198	-19.948	-50.263	290.307	111.024

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Em 1975, o centro de gravidade estava localizado na microrregião de Piuí-MG; em 1985, deslocou-se para Araxá-MG e em 1995 e 2003, em Uberaba-MG (Fig. 19 e Tabela 29). As áreas onde mais cresce a produção de leite desloca-se no sentido Sudeste a Noroeste, indicando que as microrregiões do Centro-Oeste e Norte do País estão se tornando importantes na pecuária de leite.

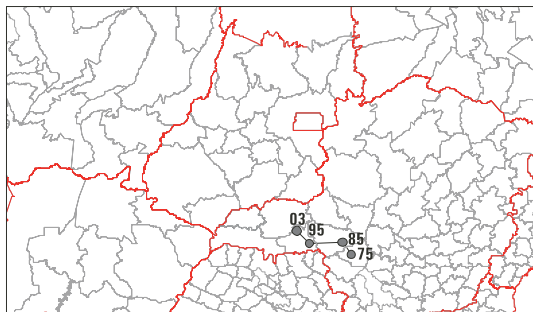


Fig. 19. Centro de gravidade da produção de leite no Brasil de 1975 a 2003.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 29. Localização dos centros de gravidade, para o conjunto do País (BR), usando a quantidade de leite produzida.

Conj	Ano	Nº mic	Latcg	Loncg	UF	Nome
Brasil	1975	538	-20.101	-46.535	MG	Piuí
	1985	553	-19.731	-46.958	MG	Araxá
	1995	557	-19.688	-47.711	MG	Uberaba
	2003	554	-19.241	-48.206	MG	Uberaba

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

Os centros de gravidade, calculados de maneira mais detalhada, isto é, por quartel, estão mostrados na Fig. 20 e na Tabela 30. O centro de gravidade considerando as microrregiões reunidas no **quartel 1**, que apresentaram os menores volumes de leite produzidos, está localizado em Pirapora/MG e Unaí/MG (Tabela 30). É interessante notar que a maior velocidade de deslocamento do centro de gravidade foi no período de 1995 a 2003, de 79 km em oito anos, que resulta, em média, de 9,9 km/ano.

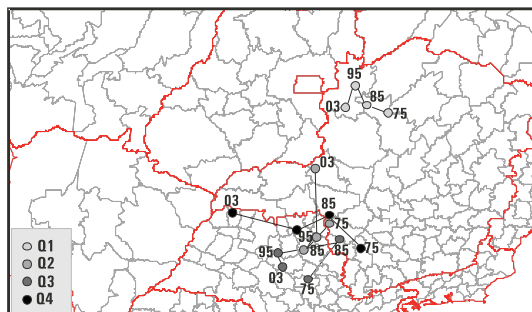


Fig. 20. Centro de Gravidade da produção de leite nos quartéis, no período de 1975 a 2003.

Fonte: IBGE/PPM Agrotec.

Tabela 30. Localização dos centros de gravidade, para os quartéis (Q1 a Q4), usando a quantidade de leite produzida.

Conj	Ano	Nº mic	Latcg	Loncg	UF	Nome
Quartel 1	1975	373	-16.690	-45.234	MG	Pirapora
	1985	385	-16.614	-45.817	MG	Pirapora
	1995	388	-15.913	-46.299	MG	Unai
	2003	399	-16.612	-46.455	MG	Unai
Quartel 2	1975	82	-20.366	-47.200	MG	Passos
	1985	86	-21.258	-47.906	SP	Ribeirão Preto
	1995	90	-20.798	-47.593	SP	Batatais
	2003	85	-18.539	-47.670	MG	Patrocínio
Quartel 3	1975	51	-22.259	-47.757	SP	Rio Claro
	1985	51	-20.920	-46.901	MG	São Sebastião do Paraíso
	1995	50	-21.408	-48.780	SP	Catanduva
	2003	47	-21.874	-48.410	SP	Araraquara
Quartel 4	1975	32	-21.108	-45.979	MG	Alfenas
	1985	31	-20.188	-47.228	MG	Araxá
	1995	29	-20.683	-48.198	SP	São Joaquim da Barra
	2003	23	-19.948	-50.263	SP	Fernandópolis

Fonte: dados originais do IBGE, na base Agrotec da SGE/Embrapa.

O centro de gravidade do **quartel 2** apresenta uma grande mudança no período de 1995 a 2003, deslocou 250 km no sentido Sul/Norte; em média o deslocamento foi de 13 km/ano. Em 1975, o centro de gravidade foi localizado em Passos/MG, em 1985 em Ribeirão Preto/SP, em 1995 em Batatais/SP e em 2003 em Patrocínio/MG.

No **quartel 3**, o centro de gravidade esteve localizado em Rio Claro/SP, São Sebastião do Paraíso/MG, em Catanduva/SP e Araraquara/SP, para 1975, 1985, 1995 e 2003, respectivamente. A velocidade do deslocamento do centro de gravidade foi em média de 11 km/ano, porém no período de 1985 a 1995 foi de 202 km. Os dados da Tabela 30 e Fig. 20 não mostram uma tendência definida dos centros de gravidade deste grupo.

Os centros de gravidade do **quartel 4**, que reúnem as microrregiões com maiores volumes de leite produzidos, mantêm, ao longo do tempo, uma tendência de deslocamento no sentido Leste/Oeste (Fig. 20). Esteve localizado em Alfenas/MG (1975), em Araxá/MG (1985), em São Joaquim da Barra/SP (1995) e em Fernandópolis/SP (2003). A média de deslocamento foi de 17 km/ano, porém entre os anos de 1995 e 2003, esse valor chega a 29 km/ano ou 231 km em oito anos.

A velocidade de deslocamento das áreas mais produtivas indica que o desenvolvimento da atividade leiteira nas Regiões Centro-Oeste e Norte do País não é só de incorporação de áreas para a produção de leite, mas sim de explorações tecnificadas e com volume de leite suficiente para deslocar o centro de gravidade, indicando claramente a mudança na geografia da atividade leiteira no Brasil.

Conclusão

Existe um déficit na produção de leite no Brasil, de aproximadamente 2,5 bilhões de litros, para atender um consumo médio de dois copos de leite por dia (400 ml/habitante), que é inferior ao recomendado pela OMS. Para esta demanda, o País deveria estar produzindo 27 bilhões de litros/ano.

A dinâmica da atividade leiteira no País, avaliada levando em conta o volume de leite produzido nas microrregiões, indica que os Estados de Minas Gerais e Goiás continuam ao longo do tempo com pecuária de leite muito forte. Outras áreas estão intensificando a produção, como é o caso de Rondônia, sul do Pará, norte do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

A densidade de produção é um bom índice para identificar as áreas mais produtivas. A análise mostrou claramente que estas áreas estão localizadas principalmente no leste da Região Sul e no centro de Goiás e sul de Minas Gerais.

A produtividade animal também é um bom índice para avaliar a dinâmica da pecuária de leite; identifica as áreas mais produtivas e dimensiona a evolução dos rebanhos. Considerando este indicativo, a concentração da produção de leite se dá principalmente em duas grandes áreas: norte do Rio Grande do Sul, oeste de Santa Catarina, sudoeste do Paraná e Alto Paranaíba e centro de Minas Gerais.

A análise do centro de gravidade da produção de leite é muito interessante por identificar o sentido do deslocamento e a velocidade com que ele ocorre. O desenvolvimento da atividade leiteira nas Regiões Centro-Oeste e Norte do País não é só de incorporação de áreas para a produção de leite, mas também de explorações tecnificadas e com volume de leite suficiente para deslocar o centro de gravidade, indicando claramente a mudança na geografia da atividade leiteira no Brasil.