Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Análise espacial da produção de leite no Brasil

Matheus Demambre Bacchi

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2019

Matheus Demambre Bacchi
Bacharel em Ciências Econômicas

Análise espacial da produção de leite no Brasil

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **ALEXANDRE NUNES DE ALMEIDA**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Bacchi, Matheus Demambre

Análise espacial da produção de leite no Brasil / Matheus Demambre Bacchi. – versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011 - Piracicaba, 2019.

100 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Distribuição espacial 2. Especialização 3. Heterogeneidade I. Título

Dedicatória

A Deus e à minha família

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me guiou em todos os momentos da vida. A ele é tributável toda a honra e a glória;

À minha família. Aos meus pais Marcelo e Ana Teresa, pelo amor e carinho com que me educaram, incentivando-me ao longo de toda a vida, fazendo-se presentes em qualquer distância. Aos meus avós Domingos e Virginia, minhas fontes de inspiração, pelos quais tenho profunda admiração. Ao meu irmão André e cunhada Bruna, exemplos de dedicação. À minha namorada Leticia pelo amor, carinho e compreensão;

Ao meu orientador Dr. Alexandre Nunes de Almeida, pelo conhecimento, incentivo, paciência e confiança, que permitiram a conclusão deste trabalho. As professoras Dra. Mirian Bacchi e Dra. Andréia Adami pelo apoio e confiança. Aos colegas Augusto Seabra, Jaquelini Gelain e Pórtya Cavalcanti, e ao professor Dr. Sérgio de Zen pelas contribuições acadêmicas. Aos Dr. Humberto Spolador, Dr. Tiago Telles e Dr. Alexandre Gomes, que aceitaram o convite para participar da banca examinadora e contribuir com o aperfeiçoamento deste estudo;

Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), pela oportunidade de, ainda na graduação, iniciar os estudos em Economia Agrícola, tendo despertado em mim, o interesse na continuidade do tema durante o mestrado na ESALQ;

Aos docentes, pesquisadores, técnicos e funcionários da ESALQ/USP, em especial ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), ao Departamento de Economia, Administração e Sociologia (LES), ao Serviço de Pós-Graduação (SVPG) e à Divisão de Biblioteca (DIBD);

Aos colegas do mestrado, pelo compartilhamento do conhecimento, paciência e amizade; aos amigos, que, próximos, ou distantes, contribuíram para que este caminho se tornasse único;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro na forma de bolsa de estudos.

"A fé nos leva para além das possibilidades, inventa o novo, cava janela nas duras rochas. Ressuscita sabores onde tudo ficou insípido. "

Pe. Edvaldo de Paula Nascimento

SUMÁRIO

RESUMO **7**

ABSTRACT **8**

LISTA DE FIGURAS **9**

LISTA DE TABELAS **10**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS **11**

1. INTRODUÇÃO **13**

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **17**

2.1. BREVE HISTÓRICO DO LEITE NO BRASIL E LOGÍSTICA DE PRODUÇÃO 17
2.2. REGULAMENTAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL 21
2.2.1. Ambiente institucional e assistência técnica *22*
2.3. ESTUDOS SOBRE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DE LEITE NO BRASIL 23

3. EVOLUÇÃO E SITUAÇÃO DAS GRANDES REGIÕES **25**

3.1. BRASIL NO CENÁRIO MUNDIAL DA PECUÁRIA LEITEIRA 25
3.1.1. Produção e produtividade *25*
3.1.2. Exportação e Comercialização *29*
3.2. PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL 31
3.2.1. Produção de leite e produtividade por Grande Região e Unidade da Federação *31*
3.2.2. VBP e produtividade do leite por microrregião e município *35*

4. METODOLOGIA **41**

4.1. DADOS 41
4.2. QUOCIENTE LOCACIONAL (QL) 43
4.3. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS (AEDE) 45
4.3.1. I de Moran *45*
4.3.2. Escolha da Matriz de Pesos Espaciais (W) *48*
4.4. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP) 49

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO **51**

5.1. QUOCIENTE LOCACIONAL (QL) 51
5.2. I DE MORAN 54
5.2.1. I de Moran Global Univariado *54*
5.2.2. I de Moran Local Univariado *56*
5.3. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP) 62

6. CONCLUSÕES **75**

REFERÊNCIAS **79**

RESUMO

Análise espacial da produção de leite no Brasil

A cadeia produtiva do leite possui grande importância para a economia brasileira, gera empregos, renda e, em muitos locais, ainda mantém sua função social, em razão da produção familiar. No entanto, a produção se dá de forma heterogênea no território do país, tanto na diferença entre o volume produzido pelas diversas regiões, como no modo de produção utilizado. Nesse contexto, este estudo tem por objetivo verificar a distribuição espacial e caracterizar a produção de leite bovino nas microrregiões e nos municípios brasileiros. Para isso, inicialmente foi realizada uma análise descritiva do panorama da produção leiteira no país, e no cenário internacional, além da identificação das microrregiões brasileiras especializadas na produção, por meio do Quociente Locacional (QL). Posteriormente, foi utilizado um método proveniente da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), o I de Moran, para medir a autocorrelação espacial das respectivas microrregiões. Por fim, foi utilizada uma Análise de Componentes Principais (ACP), para verificar as relações entre um conjunto de variáveis relevantes para a produção de leite. Entre os resultados encontrados, a partir do QL, foi identificado queda no número de microrregiões especializadas na produção de leite entre 2000 e 2016, sendo que a maioria estava concentrada nos estados de Minas Gerais, Goiás e na região Sul. Nos anos recentes, houve uma tendência de concentração da produção em bacias produtoras, com aumento da participação da região Sul, e também da produtividade em todas as regiões. Por meio do I de Moran Global, verificou-se a presença de coeficientes angulares positivos, indicando autocorrelação espacial positiva em todos os casos. Pelo I de Moran Local, constatou-se a formação dos *clusters* Alto-Alto nas regiões mais produtivas do país, sendo elas Sul e Sudeste e a formação de *clusters* Baixo-Baixo nas regiões com as menores produtividades, sobretudo Norte e Nordeste. Por fim, por meio da ACP foram formados dois componentes que juntos explicaram 50,2% da variabilidade dos dados. O primeiro componente agregou variáveis mais relacionadas com a produção de leite em volume, enquanto que o segundo componente se relacionou mais com variáveis inerentes a produtividade. Desse modo, foi possível verificar o crescimento recente da produção e da produtividade de leite no país, bem como sua heterogeneidade. No entanto, há desafios a serem enfrentados, para que seja atingido um melhor nível de produtividade.

Palavras-chave: Distribuição espacial; Especialização; Heterogeneidade

ABSTRACT

Spatial analysis of milk production in Brazil

The cycle of milk production holds noted relevance for the Brazilian economy, generates jobs, income and, in many places, still ensure it social role, due to family production. However, the production into the country is heterogeneous, both in the difference between the produced volume by the many regions and in the mode of production used. In this context, the aim of this study was to verify and characterizes the production of bovine milk between microregions and municipalities of Brazil and their spatial distribution. In this concerning, firstly it was realized a descriptive analysis of the milk production in the country, in view of national and international scenario, additionaly to the identification of the Brazilian microregions specialized in the production, through the Location Quotient (LQ) analysis. Subsequently, it was used a method from the Exploratory spatial data analysis (ESDA), Moran's I, to measure the spatial autocorrelation of the respective microregions. Finally, it was used Principal Component Analysis (PCA). It was identified a decrease in the number of microregions specialized in milk production between 2000 and 2016, among the results found from the LQ analysis, with the majority concentrated in states of Minas Gerais, Goiás and the Southern Brazil. Recently, there has been a tendency to concentrate production in producing basins, with an increase in the participation of the Southern Brazil and also, in productivity in all the Brazilian regions. Also, it was verified the presence of positive angular coefficients using the Moran’s I Global, indicating positive spatial autocorrelation in all cases. The formation of the High-High clusters in the most productive regions of the country (Southern and Southeast) was verified by Moran’s I Local analysis, as well as the formation of clusters Low-Low in the regions with the lowest productivities, mainly North and Northeast. Finally, using the PCA, it was formed two components which together explained 50.2% of the variability of the data. The first component added variables related to milk production in volume, while the second component was more related to variables inherent to productivity.

Keywords: Spatial distribution; Specialization; Heterogeneity

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação da Cadeia Produtiva do Leite no Brasil. 20
Figura 2. Participação percentual da produção de leite por continente 27
Figura 3. Evolução do Valor Bruto de Produção (VBP) do leite por Grande Região do Brasil (em bilhões de reais) 31
Figura 4. Evolução da produtividade de leite por Grande Região do Brasil (em mil litros/vaca ordenhada/ano) 33
Figura 5. Valor Bruto de Produção (VBP) por Microrregião (em milhões de reais) em 2000 e 2016. 37
Figura 6. Produtividade do leite por Microrregião (em mil litros por vaca ordenhada) em 2000 e 2016. 39
Figura 7. Diagrama de Dispersão de Moran. 48
Figura 8. Microrregiões brasileiras especializadas na produção de leite em 2000 e 2016. 51
Figura 9. Municípios brasileiros especializados na produção de leite em 2000 53
Figura 10. Municípios brasileiros especializados na produção de leite em 2016. 54
Figura 11. Diagrama de Dispersão de Moran da produtividade do leite por Microrregião em 2000 e em 2016. 55
Figura 12. Diagrama de Dispersão de Moran da produtividade do leite por Município em 2000 e em 2016. 55
Figura 13. *Clusters* da produtividade de leite das Microrregiões brasileiras em 2000. 56
Figura 14. *Clusters* da produtividade de leite das Microrregiões brasileiras em 2016. 57
Figura 15. *Clusters* da produtividade de leite dos Municípios brasileiros em 2000. 58
Figura 16. *Clusters* da produtividade de leite dos Municípios brasileiros em 2016. 59
Figura 17. Correlação entre as variáveis utilizadas na ACP 63
Figura 18. Contribuição das variáveis para a formação do primeiro componente, segundo componente e os dois componentes principais (em %). 65
Figura 19. Municípios que mais contribuíram para a formação do primeiro componente principal (em %). 66
Figura 20. Municípios que mais contribuíram para a formação do segundo componente principal (em %) 67
Figura 21. Municípios que mais contribuíram para a formação dos dois componentes principais (em %) 68
Figura 22. Relação das variáveis da ACP com os dois componentes principais 69
Figura 23. Relação dos municípios com os dois componentes principais 70
Figura 24. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal 89
Figura 25. Densidade da produção de leite (em mil litros por km²) por Município 90
Figura 26. Produto Interno Bruto (PIB) por Município 90
Figura 27. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) 91
Figura 28. Distribuição do Pronaf por Município 91
Figura 29. Distribuição do Pronamp e do Inovagro por Município 92
Figura 30. Número de estabelecimentos de até 10 hectares por Município 92
Figura 31. Número de estabelecimentos acima de 100 hectares por Município 93
Figura 32. Percentual do leite captado pelos laticínios por Município 93
Figura 33. Número de pessoas ocupadas na agropecuária por Município 94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais produtores mundiais de leite (em milhões de toneladas/bilhões de litros). 26
Tabela 2. Ranking de produtividade de leite em 2016 (em mil litros/vaca/ano) 28
Tabela 3. Balança comercial do leite no Brasil em 2017 (em US$) 30
Tabela 4. Evolução da participação percentual (%) do VBP do leite por Grande Região..... 32
Tabela 5. Produção, vacas ordenhadas e produtividade por UF e Grande Região (em toneladas/vaca/ano)..... 34
Tabela 6. Ranking dos 20 maiores Valores Brutos de Produção (VBP) do leite por microrregião e município em 2016 (em mil reais)..... 36
Tabela 7. Ranking das 20 maiores produtividades de leite por microrregião e município em 2016 (em mil litros por vaca ordenhada) 38
Tabela 8. Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na ACP 43
Tabela 9. Coeficientes das combinações lineares da ACP nos dois principais componentes. 64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP Análise de Componentes Principais
ATER Assistência Técnica e Extensão Rural
BCB Banco Central do Brasil
CEPEA Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CIP Comissão Interministerial de Preços
EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations
FIRJAN Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INOVAGRO Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária
IPCA Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
LISA Local Indicator of Spatial Association
MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDIC Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
MERCOSUL Mercado Comum do Sul
NEI Nova Economia Institucional
PAM Pesquisa Agrícola Municipal
PIB Produto Interno Bruto
PNQL Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPM Pesquisa Pecuária Municipal
PRONAF Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRONAMP Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural
QL Quociente Locacional
RAIS Relação Anual de Informações Sociais
RIISPOA Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SAG Sistema Agroindustrial
SECEX Secretaria de Comércio Exterior
SIF Sistema de Inspeção Federal
USDA Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
VBP Valor Bruto de Produção

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite bovino possui relevância para o agronegócio brasileiro. Trata-se de uma das cadeias produtivas mais complexas, pois está vinculada com uma série de insumos e serviços sem os quais a atividade produtiva não ocorreria. Inclui-se desde a alimentação do gado até a logística de transporte destinada à indústria de beneficiamento ou varejo (MARTINS, 2005). Entre os insumos agropecuários relacionados à esta cadeia, estão os produtos veterinários, o melhoramento genético, as rações, os alimentos volumosos, tais como pastos, silagens, fenos e restos de culturas, as sementes, a ordenha e a refrigeração, e, os fertilizantes e defensivos, utilizados para a produção dos alimentos (LOPES; CAMPOS; ROMEU, 2006).

Diferentemente do competitivo mercado de grãos, a bovinocultura leiteira é passível de diversificação, pois permite a produção tanto em pequena, como em grande escala. Nesse cenário, tem-se o financiamento da pecuária, em que famílias dependentes desta atividade optam pela comercialização ou pelo consumo próprio, em uma agricultura mais voltada à subsistência (GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013). Ademais, produtos como o leite possibilitam e estimulam o beneficiamento e processamento de insumos no próprio entorno da região produzindo um efeito renda local (PAIVA, 2008).

A produção leiteira se dá de forma heterogênea, ocorrendo em todo o país. Além disso, não há em âmbito nacional um sistema padrão de produção (ZOCCAL, GOMES, 2005, VILELA; RESENDE, 2014). No entanto, apesar da atividade ocorrer em todo o país, existem regiões onde ela é mais concentrada e tecnificada do que em outras, caracterizando grande heterogeneidade da produção (LOPES JUNIOR et al., 2012).

A partir da década de 1950, a produção de leite no Brasil passou dos níveis de subsistência, para gerar renda na agricultura em um momento em que o país passava pelo processo de industrialização, enquanto os preços eram regulamentados pelo governo (MORAES; BENDER FILHO, 2017). A partir da década de 1990, o Estado deixou de regulamentar os preços, abriu a economia para o comércio internacional, mas prevaleceu a baixa produtividade. Nas últimas décadas, tem-se buscado melhorias nas técnicas de produção de modo a diversificar e elevar a produtividade do setor como um todo (MARTINS; FARIA, 2006).

A pecuária leiteira apresentou considerável aumento de interesse tanto por parte dos produtores, como dos consumidores, sobretudo a partir dos últimos anos do século XX, não se distribuindo, porém, de forma regular no território nacional, com a maior concentração na

região Sul e Sudeste, apesar de ter ocorrido expansão significativa no Centro-Oeste (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014).

Em 2016, segundo dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2018), o Brasil logrou-se quarto maior produtor mundial de leite bovino, atrás somente de Estados Unidos, Índia e China. No entanto, apesar do destaque na produção mundial, em outra variável, a produtividade, o país apresenta baixos índices, ocupando, em 2016, a 88ª posição, com produtividade de 1,7 mil litros por vaca ordenhada/ano.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), em 2016, de um total de 5.570 municípios, 5.504 produziram alguma quantidade de leite (99%). Ao todo, foram produzidos 33,6 bilhões de litros de leite, sendo que mais de 70% da produção está concentrada nas regiões Sul (37%) e Sudeste (34%). O restante é composto pelo Centro-Oeste (12%), Nordeste (11%) e Norte (6%).

Diversas mudanças têm ocorrido na cadeia produtiva do leite, as quais provocaram adaptações no ambiente institucional, de modo a interferir diretamente nos âmbitos comercial, estrutural e organizacional do setor mesmo que de forma muito variada entre as regiões (OLIVEIRA; SILVA, 2012). Entre os fatores que mais contribuíram para a elevação da produção de leite por vaca nos últimos anos está a ordenha mecanizada, a inseminação artificial e a transferência de embriões (MAIA et al. 2013).

Diante desses fatos, a caracterização e o mapeamento da atividade leiteira são importantes instrumentos para o planejamento do setor agropecuário, devido a sua dinâmica e complexidade. Dada a expressiva heterogeneidade da pecuária leiteira em termos espaciais e dos sistemas de produção existentes, há a necessidade de controle e atualização constante de informações referentes ao seu aspecto produtivo (TELLES; BACCHI; SHIMIZU, 2017). Estas também são relevantes para o planejamento e definição de ações públicas voltadas para o desenvolvimento regional além de delimitar com maior precisão a alocação de recursos, tal como o crédito rural (TELLES; BACCHI; SHIMIZU, 2017).

Alguns estudos foram realizados a fim de verificar a distribuição espacial das principais macrorregiões ou microrregiões brasileiras especializadas na produção de leite, tais como para o estado de Minas Gerais (LEMOS et al., 2003), Rio Grande do Sul (MARION FILHO; OLIVEIRA, 2011; MARION FILHO et al., 2012, 2015), Santa Catarina (FISCHER et al., 2011) e Paraná (CAPUCHO; PARRÉ, 2012; LANGE et al., 2016; SILVA; CAMARA; TELLES, 2016; BÁNKUTI et al., 2017; TELLES; BACCHI; SHIMIZU, 2017). Ademais, apesar de existirem estudos voltados para a caracterização da dinâmica de especialização e distribuição espacial, estes, em sua maioria, objetivam analisar uma Grande Região ou

Unidade da Federação específica. No entanto, estudos mais abrangentes sobre o setor leiteiro ao nível do território nacional ainda são escassos. Desse modo, mostra-se relevante a identificação e caracterização das regiões brasileiras produtoras de leite, bem como a análise de indicadores de concentração, localização e especialização da atividade leiteira, de modo a verificar a heterogeneidade existentes entre as diversas regiões do país.

A investigação proposta, baseia-se na hipótese de que houve crescimento da produção de leite de forma desigual em todo o território nacional, fato observado a partir dos dados do IBGE (2018). Além disso, apesar da produção estar concentrada em algumas microrregiões em específico, causadas pela grande produção em municípios com histórica tradição na produção, está havendo uma tendência de efeito transbordamento da produção em termos de quantidade produzida. Este fato ocorre, principalmente, por meio da difusão tecnológica entre os produtores, a partir de regiões com maior produção para regiões com menor produção.

Ademais, este efeito tem fortalecido, de modo mais evidente, tradicionais bacias leiteiras distribuídas pelo território nacional, com destaque para as regiões Sul e Sudeste. Não obstante, existem outras regiões em que, historicamente, eram expressivas no passado, tal como o Cerrado brasileiro, com forte participação do estado de Goiás, e outras regiões cuja atividade possui relevância, como é o caso do Nordeste e Norte e que atualmente produzem leite em alguns polos específicos (IBGE, 2018).

Nesse contexto, este estudo tem por objetivo verificar e caracterizar a distribuição espacial de municípios e microrregiões brasileiros em termos de especialização e concentração da produção de leite bovino nos anos de 2000 e 2016. De forma específica, o estudo está calcado na intenção de identificar municípios e microrregiões brasileiros especializadas na produção de leite bovino, e de forma subsequente, caracterizar como se dá a distribuição espacial das mesmas regiões. Ademais, busca-se analisar, também, o padrão espacial da produção e da produtividade do leite, de forma a verificar a influência e efeitos transbordamentos, bem como a influência de diversas variáveis direta ou indiretamente nesta atividade.

Inserido no cenário de contextualização e mapeamento da pecuária leiteira, a utilização da estatística multivariada surge como uma importante ferramenta a qual objetiva identificar a dependência espacial entre regiões a partir de variáveis relevantes selecionadas. Nesse escopo, a utilização do Índice de Moran e da Análise de Componentes Principais (ACP) são muito úteis para uma análise detalhada abarcando todo o território nacional.

Este estudo está dividido em mais quatro capítulos além desta introdução. O segundo trata de uma breve revisão bibliográfica acerca do escopo do estudo, além de um breve histórico do sistema de produção de leite no Brasil, bem como sua regulamentação, ambiente institucional e importância da assistência técnica. No terceiro capítulo é apresentada a evolução de algumas variáveis relacionadas à produção de leite a partir do ano 2000, até os anos recentes. O quarto capítulo detalha as bases de dados e os métodos utilizados. O quinto capítulo apresenta os resultados obtidos a partir dos métodos utilizados e a discussão. Por fim, o sexto e último capítulo contém as conclusões.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Breve histórico do leite no Brasil e logística de produção

Do Brasil colonial até os períodos que antecederam a industrialização, a economia brasileira configurava-se como primária-exportadora, com ciclos econômicos que permitiam a sua inserção no cenário internacional a partir de uma única atividade produtiva, como o açúcar e o café. Com isso, foi incumbida à pecuária, um papel secundário, especificamente de subsistência, em um modelo de atividade tradicional em que predominava a ausência da busca pela eficiência produtiva, uma vez que a pecuária leiteira não foi afetada pela visão comercial injetada nas outras atividades agrícolas que caracterizaram o período colonial até os primeiros anos do período de industrialização (MARTINS; FARIA, 2006).

Foi a partir de 1946 que o país passou a se preocupar com um processo de regulamentação da atividade, estabelecendo critérios sanitários para processamento e distribuição do leite e derivados, além da definição de preços pagos ao produtor e ao consumidor. Este período que compreendeu os anos entre 1946 e 1991 ficou conhecido como Período da Regulamentação. Este primeiro período foi marcado pela inadequada infraestrutura nas propriedades, com condições insatisfatórias de higiene, manejo, baixa tecnologia e, consequentemente, baixo nível de produtividade, com reflexos diretos na sua qualidade, quantidade e custo de produção (MARTINS; FARIA, 2006).

Após algumas décadas cuja produção era meramente extrativista, com animais possuindo dupla aptidão (leite e corte), baixa produtividade e manejo precário; nas décadas seguintes houveram evoluções significativas nos sistemas de produção com estabelecimentos inovando sua tecnologia no processo produtivo (MARTINS et al., 2018).

A preocupação com a modernização do setor lácteo ocorreu como resultado de várias questões como a modernização da agricultura (ocorrida já na década de 1960), políticas setoriais, elevação do poder aquisitivo da população, crescimento e modernização da indústria de laticínios, entre outros fatores (SCHMITZ; SANTOS, 2013).

Os baixos preços reais recebidos pelos produtores e a crise de escassez de alimentos ocorrida em meados de 1980, levaram o governo a estabelecer parâmetros para os preços, visando o aumento dos investimentos em produção e produtividade. De 1991 em diante, o Estado deixou de regulamentar preços, no entanto, houve persistência da baixa produtividade do rebanho, produção das propriedades e qualidade do leite (MARTINS; FARIA, 2006).

Além disso, ainda na década de 1990, a bovinocultura leiteira passou por diversas transformações. Entre elas, a abertura econômica ao comércio internacional e a implantação do Mercado Comum do Cone Sul (MERCOSUL) (VIANA; RINALDI, 2010). Essas mudanças influenciaram diretamente na reestruturação de toda a cadeia produtiva, pois também permitiu maior grau de investimento em pesquisa e desenvolvimento e trouxe novas tecnologias já desenvolvidas em outros países, para o setor (VIANA; RINALDI, 2010).

Como consequência da disseminação da tecnologia, também a partir de 1990, ocorreu, na prática, evolução genética dos animais, com a utilização de raças europeias e indianas, cuja pesquisa brasileira incorporou no processo produtivo (MARTINS et al., 2018). Ademais, a busca pela qualidade, com a coleta do leite a granel e no resfriamento do leite na fazenda, fez com que o número de produtores fosse reduzido. Em razão disso, os elevados níveis de investimentos necessários inviabilizaram que muitos pequenos produtores permanecessem na atividade (BRAGAGNOLO et al., 2011). Se, por um lado, a permanência dos produtores mais eficientes elevou a produção, por outro, do ponto de vista social, o processo acarretou sérias consequências negativas, pois trata-se de uma atividade responsável pela geração de renda familiar.

Segundo Gomes e Ferreira Filho (2007), especialmente após 1998, mesmo com os aumentos de produtividade, bem como a elevação do volume produzido, o produtor pouco se beneficiou, pois, esses aumentos apenas compensaram parte das perdas ocorridas com a queda dos termos de troca. Como consequência, houve redução da renda líquida e o empobrecimento do produtor.

Nas últimas décadas, verificou-se esforços por parte dos produtores no sentido de reduzir os custos e a baixa produtividade, além de melhorar a qualidade e diversificar a produção de derivados, ultrapassando, assim, o nível da fazenda, afetando toda a cadeia produtiva, com destaque para o Centro-Sul do Brasil (MARTINS; FARIA, 2006).

Em alguns estados, entre os principais fatores que explicam a modificação da distribuição da produção de leite nas últimas décadas estão a queda real do preço e aumento da produção de leite, o que ocasionou a saída da atividade de muitos produtores de tradicionais bacias leiteiras, elevando a produção na região do Cerrado, com destaque para Goiás e algumas partes do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, em Minas Gerais. As migrações das zonas de produção também são decorrentes de custos de produção inferiores, principalmente em relação ao custo de determinados insumos e da terra em outras localidades (NOGUEIRA et al., 2006).

Em relação ao processo de logística do leite, em sua produção primária, até meados de 1990, o transporte do leite das propriedades produtoras até as usinas de beneficiamento se dava por meio dos caminhões convencionais em pontos de coleta na beira da estrada, em temperatura ambiente. Sua coleta era realizada diariamente e o custo dessa operação correspondia a até 25% do preço do leite recebido pelo produtor (FERREIRA SOBRINHO et al., 1995). A partir de então passou a ser utilizada a coleta a granel, com transporte em caminhões isotérmicos. Ou seja, após a ordenha, o leite seria imediatamente resfriado em tanques, permanecendo nessas condições até a chegada dos caminhões, em frequência menor do que no sistema anterior, ocasionando redução no custo de transporte e melhoria de qualidade (MARTINS; FARIA, 2006).

De acordo com Schmitz e Santos (2013), tem-se verificado aumentos na produção leiteira, estimulados principalmente pelas políticas públicas que objetivaram melhorias na qualidade do leite, sua padronização, exigida também pela indústria do setor lácteo. Nesse contexto, as normas de higiene e padrões de sanidade animal passaram a ser exigidas.

Ressalta-se ainda, o desenvolvimento dos movimentos associativistas no setor lácteo. O leite interiorizou o cooperativismo no território nacional e, como consequência, possibilitou a interiorização também do processo industrial, sendo frequente, ao longo de décadas, a observação de municípios em que a principal fonte de renda seria diretamente relacionada ao processamento industrial lácteo (MARTINS; FARIA, 2006). Como consequência, essa interiorização permitiu uma condição de inclusão social por meio de geração de emprego e renda, além da conseguinte arrecadação de tributos por parte do setor público (MARTINS; FARIA, 2006).

Há de se considerar a importância das cooperativas no processo de produção e distribuição do leite. Essas, são compostas por um conjunto de organizações que conciliam benefícios sociais e eficiência econômica, por meio do trabalho associado e ajuda mútua, atuando de forma a gerar e distribuir resultados que podem não ser verificados em organizações com fins lucrativos (NETO; SOUZA; GARCIA, 2006). Tais benefícios são representados por melhores preços pagos aos agricultores, melhores condições de compra de insumos ou até a transformação do produto primário recebido dos cooperados, o que agrega valor e gera maior renda e empregos (NETO; SOUZA; GARCIA, 2006).

No entanto, apesar de possuir grande importância, a participação das cooperativas na captação da produção leiteira já foi mais significativa na década de 1970. A redução pode ser explicada, entre diversas causas, pelo processo de desregulamentação na década de 1990, em que houve crescimento conjunto da demanda de lácteos e as empresas multinacionais

investiram mais no país, elevando a captação de leite e introduzindo novos produtos no mercado (NETO; SOUZA; GARCIA, 2006). Assim, o desempenho econômico-financeiro começou a ser comprometido pelo acelerado crescimento do setor agroindustrial e pela má administração, colocando muitas cooperativas em crises financeiras (SOUZA; BALDIN, 2005).

Na Figura 1, um diagrama é apresentado cuja finalidade é exibir os diferentes agentes que compõem a cadeia produtiva do leite. O primeiro elo se refere aos fornecedores de insumos, responsáveis pelo fornecimento de máquinas e equipamentos necessários para que se inicie a atividade produtiva, bem como a importância da pesquisa e da assistência técnica. O segundo é caracterizado por conter a etapa da produção, tanto no nível dos especializados, ou seja, aqueles que aderiram às inovações tecnológicas e desenvolveram técnicas com a finalidade de aumentar a produção e a produtividade, quanto em nível dos não especializados, que atuam de forma tradicional no processo de produção, bem como para o consumo próprio. O terceiro elo é composto pelas indústrias, multinacionais, cooperativas, grupos nacionais e pequenos e médios laticínios. Finalmente, o quarto elo é o setor da distribuição, o qual propicia a chegada do produto ao consumidor final (VIANA; RINALDI, 2010; PEROBELLI; ARAÚJO JUNIOR; CASTRO, 2018).

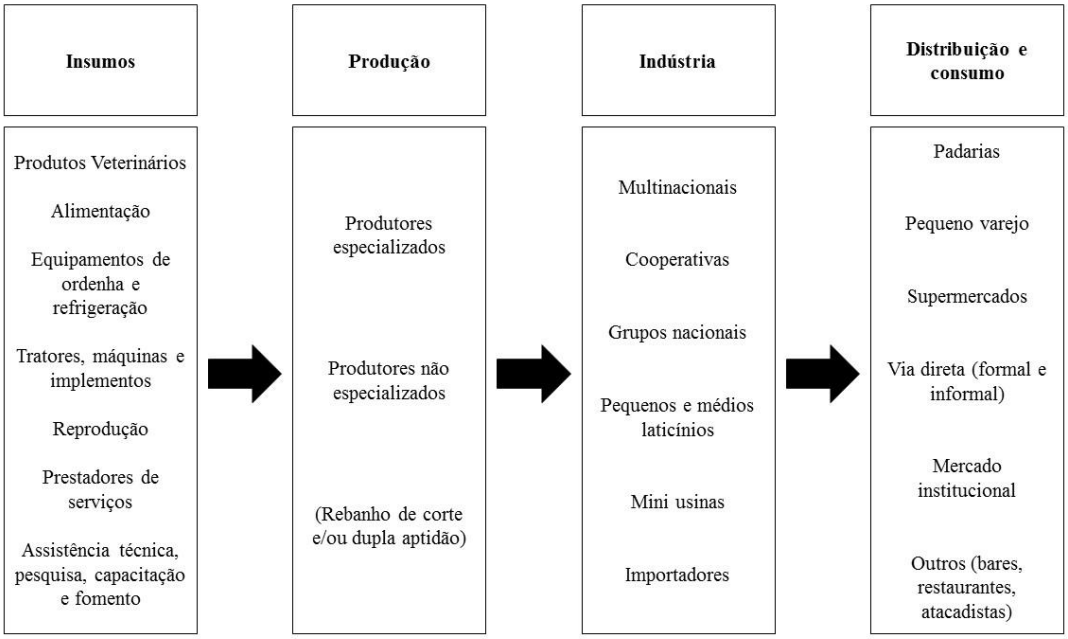


Figura 1. Representação da Cadeia Produtiva do Leite no Brasil.

Fonte: Adaptada de Viana e Rinaldi (2010) e Perobelli, Araújo Júnior e Castro (2018).

2.2. Regulamentação da produção de leite no Brasil

A partir da década de 1950, foi aprovado o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), a fim de fiscalizar a pasteurização e tornar obrigatória a inspeção, pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), aqueles estabelecimentos que realizassem comércio interestadual ou internacional de produtos de origem animal. O decreto foi modificado a partir da adesão do Brasil ao Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), em 1991 e, posteriormente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou um grupo de trabalho associado a cadeia produtiva do leite, visando modernizar e elevar a competitividade do setor de leite e derivados. Este grupo elaborou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL). Na sequência, entre as décadas de 2000 e 2010 novas Instruções Normativas foram publicadas, e substituídas, aprovando regulamentações acerca da produção, identidade e qualidade do leite, além de ampliados os prazos para adequação dos produtores (MAIA et al., 2013).

Acerca dos preços, até a década de 1990, os preços dos produtos lácteos no Brasil eram controlados pela Comissão Interministerial de Preços (CIP) e definidos aos produtores, ou seja, a renda do produtor oscilava de acordo com a produção, embora protegida pelo regime de fixação dos preços. No entanto, a abertura comercial e a estabilidade de preços, fizeram com que a interação entre oferta e demanda controlasse o preço do leite (MAIA et al., 2013).

Com a desregulamentação e maior facilidade para importação dos derivados lácteos, em função da redução das alíquotas de importação e adoção de câmbio sobrevalorizado, os produtores buscaram a eficiência produtiva, com o objetivo de assegurarem a competitividade, fato que explicou o crescente aumento de produtividade entre 1991 e 2005 (ARCURI, 2018).

Em relação à regulamentação do associativismo, como consequência do período da desregulamentação dos preços, em 1997, ocorreu o “Movimento S.O.S. Leite”, que gerou a implementação de medidas *antidumping*, utilizadas pelo governo. A medida elevou a representação dos interesses do setor lácteo, pois tais reivindicações passaram a contar com a influência de bases técnicas, resultado de pesquisas em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), entre outros institutos de pesquisa. Além disso, foi criada a Câmara Setorial do Leite, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (MARTINS; FARIA, 2006).

Após a implementação do Plano Real, a taxa de câmbio valorizada prejudicou a produção interna e facilitou a importação. Já a partir da mudança do regime cambial, em 1999, com a taxa de câmbio flutuante, houve depreciação do real, beneficiando a produção doméstica de leite (SCHUMACHER; MARION FILHO, 2013). Tais mudanças provocaram a introdução de novas tecnologias de armazenamento, como tanques que permitiam a conservação da qualidade do produto por mais tempo. O novo ambiente gerou concentração da produção entre os produtores mais eficientes (SILVA NETO; BASSO, 2005).

Se, de um lado, a desregulamentação levou a uma intensa busca de ganhos produtivos, com conseguinte redução do preço recebido pelos produtores, este levou a um processo de dificuldade de sobrevivência dos produtores que não tiveram tempo ou condições de se adaptar à nova dinâmica. Isso valeu tanto para o setor primário, como para o setor de transformação, o qual passou por um processo de concentração industrial (MARTINS; FARIA, 2006). Logo, ao mesmo tempo em que as mudanças exigidas possibilitaram que os pequenos produtores se inserissem no mercado, houve o processo de exclusão de outros que não conseguiram acompanhar o processo de modernização (SCHMITZ; SANTOS, 2013).

2.2.1. Ambiente institucional e assistência técnica

De acordo com a Nova Economia Institucional (NEI), o ambiente institucional dita o conjunto de regras sociais, ou seja, aquelas que pautam o comportamento da sociedade, as quais determinam suas regras de funcionamento (MÉNARD; SHIRLEY, 2014). As instituições subdividem-se em formais e informais. As instituições formais compreendem as regras que regem um país ou uma indústria, enquanto que as informais são compostas por convenções, comportamentos, costumes e tradições (VIANA; RINALDI, 2010).

Desse modo, o ambiente institucional possui extrema relevância no desenvolvimento da cadeia produtiva do leite, pois inclui fatores como falhas de mercado, tecnologia de produção, padrões de qualidade necessários e políticas econômicas e tributárias, os quais influenciam diretamente na tomada de decisão dos agentes econômicos envolvidos, pois a partir desses aspectos, os mesmos estabelecerão estratégias a fim de possibilitar o melhor desempenho dos seus negócios (VIANA; RINALDI, 2010).

Ainda, além do ambiente institucional e organizacional favorável, de acordo com Viana e Rinaldi (2010), outras situações dizem respeito as condições necessárias para o bom funcionamento da cadeia produtiva do leite. Entre eles, as inovações tecnológicas, que permitiram o aumento da produção e da produtividade do leite, além da diversificação de

produtos. Por fim, os autores consideram como relevantes, fatores como *know-how*, especialização na produção, manejo adequado do rebanho, busca pela eficiência e manutenção de pastagens (fatores internos) além dos aspectos institucionais e organizacionais, que incluem também, a assistência técnica (fatores externos).

A assistência técnica, quando utilizada em conjunto com investimentos por parte dos produtores, influencia diretamente nos custos de produção de leite, pois age na intenção de melhorar o manejo, qualidade e produtividade do rebanho, além de propiciar uma eficiente organização coorporativa entre os produtores (VIANA; RINALDI, 2010).

Inserido no contexto da cadeia de produção de leite, tem-se o conceito e Sistema Agroindustrial (SAG) (BÁNKUTI et al., 2014). Este considera a influência de outros fatores relevantes da cadeia, como ambiente institucional, ambiente tecnológico, indústria e serviços de apoio, cuja maior importância se dá nas regiões onde a produção e a produtividade não possuem destaque. Mas sim, regiões em que a atividade leiteira possui papel com grande importância social. A ideia fundamental é que os agentes dessa mesma cadeia produtiva não seriam concorrentes, mas sim, parceiros (BÁNKUTI et al., 2014).

Logo, considerando que grande parte dos produtores de leite possuem baixo nível de instrução, os mesmos necessitam de apoio técnico científico para direcionar suas decisões em busca das melhorias (SANTOS, 2011). As unidades de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) surgem com a finalidade de suprir essa necessidade, transferindo aos produtores os conhecimentos e as inovações, estes gerados pela pesquisa, o que têm contribuído para elevar a capacidade produtiva das propriedades rurais (MARTINELLI et al., 2014).

2.3. Estudos sobre produção e produtividade de leite no Brasil

Nas últimas décadas, alguns estudos foram elaborados com a finalidade de buscar informações acerca da produção e da produtividade de leite em diferentes regiões brasileiras. Lemos et al. (2003), buscam comparar as microrregiões de Minas Gerais produtoras de leite, com foco nas características tecnológicas e especialização. A partir de dados referentes a produção leiteira do Censo Agropecuário de 1995-1996, utilizou-se o Quociente Locacional (QL), a Análise de Componentes Principais (ACP) e a Análise de *Clusters*. Os autores observaram que, mesmo dentro do estado, a presença de heterogeneidade entre os produtores era grande, com diversidade nos padrões de produção.

De modo semelhante, Marion-Filho et al. (2015) realizam uma análise acerca da concentração e da especialização da produção de leite no estado do Rio Grande do Sul entre

1990 e 2010. Os resultados apontaram crescimento da concentração da produção de leite, bem como da especialização da produção em determinadas regiões do estado.

Para o Paraná, há um maior número de estudos recentes que analisam a produção de leite. Entre eles, Capucho e Parré (2012) e Silva, Camara e Telles (2016), utilizam a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com a finalidade de caracterizar espacialmente as regiões dedicadas à atividade leiteira no estado. Ambos os resultados demonstram as desigualdades regionais no que se refere a produção. No primeiro estudo, para o ano de 2008, o maior valor de produção foi encontrado nas regiões Oeste, Sudoeste e Centro-Oriental paranaense, evidenciando-se o processo de modernização pelo qual a pecuária leiteira passou nas últimas décadas. Já o segundo estudo apontou a formação de um grande *cluster* no Oeste e Sudoeste paranaense para os valores de produção de 2005 e 2011.

Bánkuti et al. (2017) objetivaram analisar a dinâmica espacial da atividade leiteira paranaense nos anos de 1990, 2000 e 2014, buscando-se identificar as regiões com maior concentração e retração da atividade e suas consequências. Para isso, os autores utilizaram a Análise Fatorial e a Análise de *Clusters*. Constatou-se que, a partir da década de 1990, houve deslocamento da atividade leiteira de regiões ao norte do estado, em direção ao sul, o que caracteriza que a atividade passou a ocupar áreas consideradas como “vazios da agropecuária”, definindo um novo “corredor da produção de leite” no Paraná.

Em Telles, Bacchi e Shimizu (2017), seguiu-se procedimento semelhante a Lemos et al. (2003), para o Paraná, entre 2000 e 2012, com a identificação de microrregiões paranaenses especializadas na produção de leite por meio do QL e, posteriormente, a elaboração da ACP e Análise de *Clusters*. Os resultados encontrados indicaram grande heterogeneidade mesmo entre as microrregiões especializadas na produção, com a formação de 5 *clusters*.

Já para o estado de Santa Catarina, Fischer et al. (2011) realizam, a partir dos dados do Censo Agropecuário de 2006, uma análise descritiva acerca da produção de leite, com foco na região Oeste. Os autores ressaltam que a região apresenta elevada produtividade em comparação a outras regiões também produtoras, mas com média inferior aos maiores produtores mundiais.

Os resultados encontrados pela maioria dos estudos possuem diversas características comuns. A principal delas diz respeito ao crescimento da produção e da produtividade nas regiões analisadas (Região Sul e Minas Gerais), além da elevada heterogeneidade na produção de leite entre regiões dentro de um mesmo estado analisado.

3. EVOLUÇÃO E SITUAÇÃO DAS GRANDES REGIÕES

3.1. Brasil no cenário mundial da pecuária leiteira

3.1.1. Produção e produtividade

A produção de leite ocupa um relevante papel na geração de emprego e renda para a população, sendo que sua produção primária está disseminada por todo território mundial, com diferentes métodos produtivos e tecnologias incorporadas, caracterizada por diferentes realidades em termos de produtividade e custos (CARVALHO, 2008). No Brasil, o cenário não é diferente e possui grande heterogeneidade da produção. Ao longo das décadas, passou da posição de um dos maiores importadores de leite do mundo, para exportador, e isso se deu graças aos ganhos de produtividade obtidos na última década (FISCHER et al., 2011).

Na Tabela 1 são apresentados os dez principais produtores mundiais de leite bovino segundo a FAO (2018), medido em bilhões de litros, no ano de 2016[1], em comparação com a situação dos mesmos países em 2000 e 2010. Nela, é possível verificar o crescimento da importância do Brasil na produção mundial de leite, ocupando a quarta posição[2], com 4,8% da produção mundial, sendo que ao longo dos dezesseis anos, o aumento foi de cerca de 13,2 bilhões de litros produzidos.

Apesar da evidente soberania norte-americana na produção do leite bovino, há de se considerar o expressivo crescimento da produção de Índia e China, que passaram a representar, respectivamente, 11,1% e 10,6% da produção mundial. Além disso, cerca de 94% de todas as fazendas produtoras de leite do mundo estão localizadas em quatro países: Índia, Paquistão, Rússia e Uzbequistão. No caso brasileiro, segue-se a mesma tendência do restante do mundo, ou seja, a de crescimento da produção e da produtividade, com sutil redução do número de fazendas produtoras e elevação do número de animais em cada sistema (ZOCCAL, 2018).

Todos os países da Europa Ocidental mantiveram-se estáveis com pequeno crescimento, com exceção da Itália, em que houve queda e deixou a lista dos dez maiores produtores após a virada do século. Observa-se também, pequena queda de produção da Rússia.

---

[1] 2016 - Ano mais recente disponibilizado até a finalização deste estudo e utilizado, desse modo, como mais recente. Dados de 2017 disponibilizados de forma preliminar, sujeito a alterações (FAO, 2018).

[2] Ao se considerar a União Europeia como unidade, tal como no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos o Brasil ocupa a quinta posição.

Tabela 1. Principais produtores mundiais de leite (em milhões de toneladas/bilhões de litros).

País	2000		2010		2016	
	Produção	**%**	**Produção**	**%**	**Produção**	**%**
Estados Unidos	75,93	15,2	87,49	13,7	96,36	13,8
Índia	32,97	6,6	54,90	8,6	77,42	11,1
China	16,91	3,4	71,85	11,2	73,93	10,6
Brasil	**20,38**	**4,1**	**30,72**	**4,8**	**33,62**	**4,8**
Alemanha	28,33	5,7	29,62	4,6	32,67	4,7
Rússia	31,96	6,4	31,59	4,9	30,50	4,4
França	23,17	4,6	23,30	3,6	24,48	3,5
Nova Zelândia	12,24	2,5	17,01	2,7	21,67	3,1
Turquia	8,73	1,7	12,42	1,9	16,79	2,4
Reino Unido	14,49	2,9	14,07	2,2	14,95	2,1
Outros países	234,30	46,9	266,13	41,6	273,92	39,3
Total	**499,39**	**100**	**639,09**	**100**	**696,30**	**100**

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da FAO (2018).

Notas: Os dados acerca da produção de leite bovino se referem à produção total de leite incluindo a quantidade de alimentação ao gado.

A distribuição percentual da produção mundial de leite bovino por continente é apresentada na Figura 2 (FAO, 2018). Ao longo do período em análise, é notória a supremacia da Europa, com os diversos países produtores, que contribuem com parcelas significativas, gerando grande produção agregada. No entanto, verifica-se, ao longo do período, redução desse percentual, fato que ocorreu devido à evolução da China e da Índia nesse mercado produtivo, fazendo com que a produção asiática representasse 30% da produção mundial. Ademais, a participação da América Latina neste cenário é estável ao longo dos anos, variando entre 11% e 12% da produção mundial sendo que quase metade desse montante, pertence à produção brasileira de leite bovino como mostrado na Tabela 1.

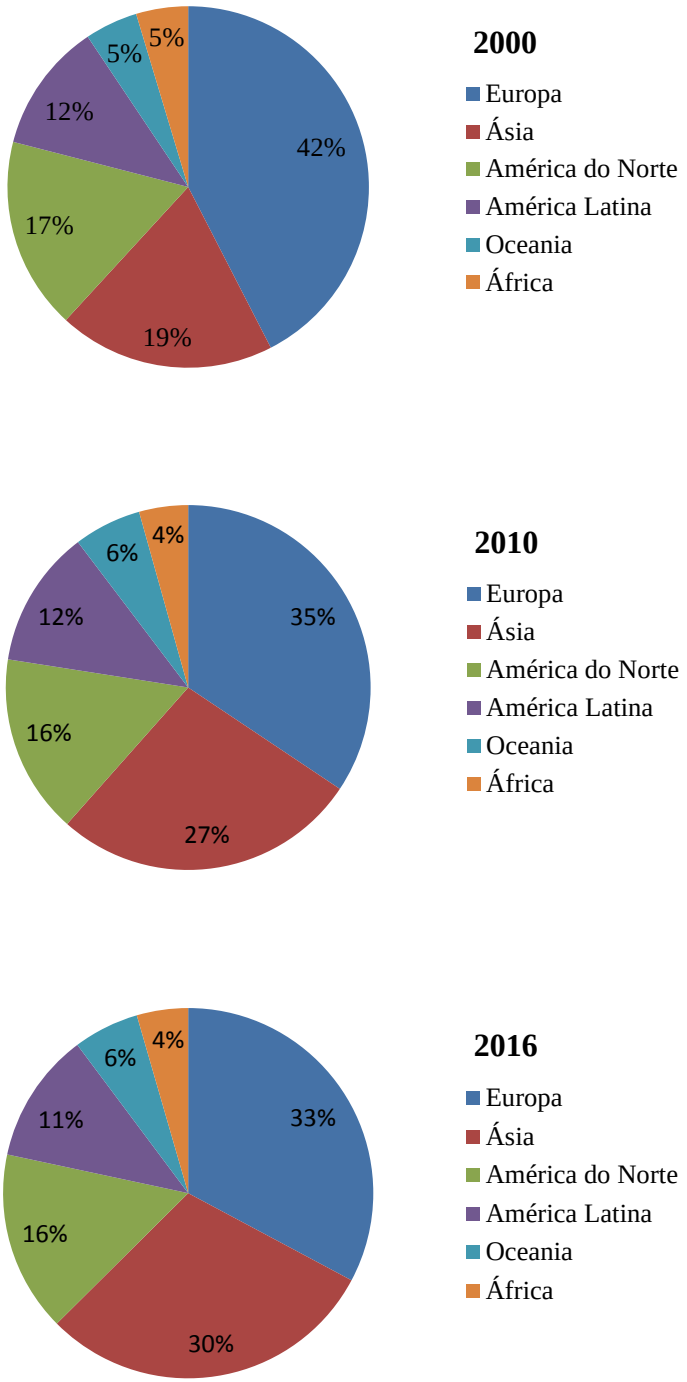


Figura 2. Participação percentual da produção de leite por continente

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da FAO (2018).

A respeito da distribuição da produção mundial, de acordo com Carvalho, Carneiro e Stock (2006), a produção de leite cresceria mais rapidamente em países asiáticos, latino-americanos e africanos, devido ao crescimento acelerado de China, Índia e Argentina. Os fatos corroboram com o autor no caso de China e Índia, conforme é possível se verificar por

meio da Tabela 1 e da Figura 2. No entanto, o mesmo não ocorreu para o caso da Argentina, que teve a produção de leite bovino reduzida, bem como os países da África.

Em função da diversidade da pecuária leiteira, tanto em termos espaciais, como dos diferentes sistemas de produção existentes, uma simples análise baseada na produção de leite poderia subestimar o nível de tecnologia utilizado, bem como gerar comparações errôneas entre os países produtores, ou seja, as condições dos países, no que se refere à produção, varia muito em função de fatores como a extensão territorial (FISCHER et al., 2011).

Assim sendo, a Tabela 2 permite tal comparação, pois leva em consideração a produtividade em litros/vaca/ano, em que se verifica a presença de países com pequena produção, mas com elevada produtividade, como é o caso de Israel, Arábia Saudita e diversos países da Europa. Destaca-se a presença dos Estados Unidos, com elevadas produção e produtividade. Ainda, nota-se o grande número de vacas ordenhadas no Brasil, que, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2016), é um dos maiores efetivos voltados para a produção de leite, atrás somente da Índia e da União Europeia.

Tabela 2. Ranking de produtividade de leite em 2016 (em mil litros/vaca/ano)

Ranking	País	2016		
		Produção (mil litros)	Vacas ordenhadas	Produtividade
1º	Israel	1.492.196	115.200	12.953
2º	Estados Unidos	96.359.376	9.328.000	10.330
3º	Dinamarca	5.354.660	571.642	9.367
4º	Arábia Saudita	2.478.644	266.957	9.285
5º	Suécia	2.862.000	326.122	8.776
6º	Coreia do Sul	1.697.010	193.608	8.765
7º	Estônia	782.700	90.600	8.639
8º	Finlândia	2.400.003	282.443	8.497
9º	Japão	7.393.715	871.000	8.489
10º	República Tcheca	3.064.725	370.182	8.279
11º	Reino Unido	14.946.000	1.822.000	8.203
12º	Portugal	1.959.192	239.000	8.197
13º	Holanda	14.324.294	1.794.000	7.985
14º	Alemanha	32.672.340	4.217.700	7.746
88º	**Brasil**	**33.624.653**	**19.678.817**	**1.709**
	Total	**696.303.702**	**286.500.736**	**2.430**

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da FAO (2018).

No ranking da produtividade, o Brasil ocupa a 88ª posição, abaixo da média mundial de produtividade, o que mostra que o país possui alta produção, mas isso se dá em função de

possuir o segundo maior rebanho de gado leiteiro do mundo, atrás somente da Índia, cuja produtividade é menor. Embora existam municípios brasileiros com alta produtividade, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste, nota-se que a produtividade brasileira ainda é muito baixa e a produção se dá de forma heterogênea, conforme será detalhado nas próximas seções.

Em geral, países com alta produtividade, empregam alta tecnologia em seus processos produtivos do setor lácteo, em sua maioria, visando a redução das limitações da pequena extensão territorial, que impõe a necessidade de rebanhos menores (FISCHER et al., 2011).

O desenvolvimento de países emergentes causa repercussões no padrão de consumo das populações de baixa renda, pois na medida em que ocorre movimento migratório das áreas rurais para as áreas urbanas, ou também aumentos de renda, há maior demanda por produtos de melhor valor nutricional e da segurança alimentar, e esse padrão é mais observado no consumo de produtos lácteos, altamente inelásticos em preços (XIMENES, 2014).

3.1.2. Exportação e Comercialização

Historicamente, o Brasil possui déficit na balança comercial de produtos lácteos. No último ano, com dados disponíveis da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), mostrado na Tabela 3, é possível verificar este cenário. Na Tabela 3 são apresentados os principais destinos de exportação e respectivos valores, e também a origem e respectivos valores dos produtos lácteos importados.

Tabela 3. Balança comercial do leite no Brasil em 2017 (em US$)

País	Importação	País	Exportação
Uruguai	175.862.467	Venezuela	16.111.551
Argentina	132.044.268	Arábia Saudita	9.609.513
Chile	12.410.649	Estados Unidos	6.853.407
Estados Unidos	7.996.289	Emirados Árabes Unidos	3.996.720
Paraguai	2.024.000	Filipinas	6.901.236
Finlândia	1.334.792	Trinidad e Tobago	6.093.192
Polônia	753.242	Argélia	6.020.152
Nova Zelândia	314.847	Suíça	2.975.473
Suíça	114.172	Outros	22.219.873
Total	**332.854.726**	**Total**	**80.781.117**

Fonte: Elaborada pelo autor com dados do MDIC/SECEX (2018).
Nota: De acordo com a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), foram considerados somente os códigos com iniciais 0401 e 0402, correspondentes a leite e creme de leite, concentrados ou não, adicionados de açúcar e outros edulcorantes ou não.

Diversos são os motivos para tal situação. Segundo Maia et al., (2013), um deles diz respeito a qualidade do leite brasileiro, considerada inferior à de alguns países vizinhos[3], além de países europeus e do maior produtor mundial, Estados Unidos, e, nesse sentido, a diferenciação do produto atua como importante ferramenta para que a remuneração e competitividade sejam baseadas não somente no volume produzido, mas sim na qualidade do leite.

De acordo com Carvalho, Alvim e Martins (2005), as variações da balança comercial do leite dependem da interação de alguns fatores e, entre eles, o comportamento da produção, do consumo interno e do consumo externo; dos preços do mercado internacional; da competividade do produto brasileiro; de acordos internacionais de comércio; e das taxas de câmbio.

Ademais, para Mesquita (2005), a pecuária leiteira, ao sofrer um processo de mudança estrutural de produção e aumento da participação no mercado internacional, demandaria ao país melhorias logísticas, de captação, para que haja redução do custo da produção primária até a chegada à indústria, além das melhorias da logística do produto

[3] A qualidade do leite em países vizinhos como Argentina, Uruguai e Chile é considerada superior à média brasileira, apesar de poder ser comparada às regiões de alta produtividade do Brasil como algumas localidades da região Sul, devido a fatores como qualidade da alimentação (pasto e nutrição animal), genética animal, técnicas de manejo, sistema de gestão de qualidade diferenciado, condições climáticas favoráveis, alta quantidade de gordura e proteína, reduzido número de bactérias (REVELLI; SBODIO; TERCERO, 2011; MAIA, 2013).

finalizado. Segundo o autor, todos os aspectos imprescindíveis para que haja constante melhorias no setor e ganhos de escala, dependem fortemente da competitividade.

3.2. Produção de leite no Brasil

3.2.1. Produção de leite e produtividade por Grande Região e Unidade da Federação

De acordo com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM/IBGE), em 2016, o número de vacas ordenhadas foi de 19,6 milhões. Esse número representa 9% do efetivo total de bovinos no país. Do total de vacas ordenhadas, 6,8 milhões pertenciam a região Sudeste (34,7%), sendo que cerca de 5 milhões estavam localizadas somente no estado de Minas Gerais. A Figura 3 apresenta a evolução do Valor Bruto de Produção (VBP) de leite por Grande Região a partir do ano 2000.

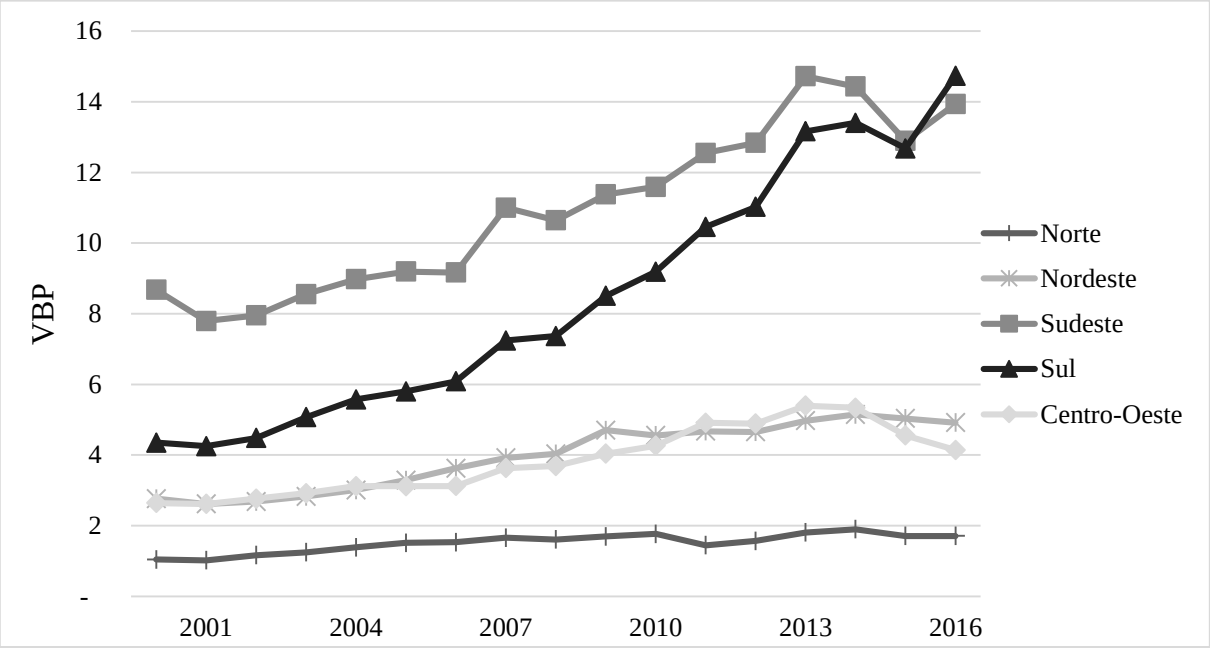


Figura 3. Evolução do Valor Bruto de Produção (VBP) do leite por Grande Região do Brasil (em bilhões de reais)

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).
Nota: Valores monetários corrigidos com base no IPCA de 2016 (BCB).

Por grande influência dos estados de Minas Gerais, durante o período em estudo, a região Sudeste obteve os maiores valores de produção. No entanto, a partir de 2006 a região Sul passou a apresentar grande crescimento, tendo, em 2016 superado o VBP do Sudeste. De acordo com os mesmos dados, a região Sul apresentou tal crescimento em razão da evolução

da produção dos três estados simultaneamente, enquanto que o crescimento da região Sudeste é sustentado basicamente pela evolução da produção mineira de leite bovino.

Na Tabela 4 é apresentada a evolução, em participação percentual, do VBP do leite por Grande Região. Assim como verificado por meio da Figura 3, é possível notar que a participação da região Sul quase dobrou entre 2000 e 2016, enquanto que a região Sudeste teve sua participação reduzida. Nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, também houve redução durante o período.

Tabela 4. Evolução da participação percentual (%) do VBP do leite por Grande Região

Grande Região	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
Norte	5	6	6	7	6	6	4	5	4
Nordeste	14	14	14	15	15	15	13	13	12
Sudeste	45	42	41	39	39	37	37	36	35
Sul	22	24	25	26	27	29	32	33	37
Centro-Oeste	14	15	14	13	13	14	14	13	10

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).

A Figura 4 contém a evolução da produtividade da pecuária leiteira por Grande Região a partir do ano 2000. Ao contrário do que ocorreu com o VBP, no caso da produtividade, desde o início do período de análise há superioridade da região Sul, com tendência de crescimento mais acelerado ao longo dos últimos anos, alcançando a produtividade média de 3 mil litros por vaca ordenhada/ano.

Em outras Grandes Regiões do Brasil o ritmo de crescimento da produtividade é baixo, com destaque nos anos recentes para a região Sudeste, com maior crescimento de Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, e da região Nordeste, com crescimento recente de produtividade nos estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe, em 2016, os três superaram a produtividade média do Sudeste, sendo que o primeiro, atingiu produtividade equivalente a Minas Gerais.

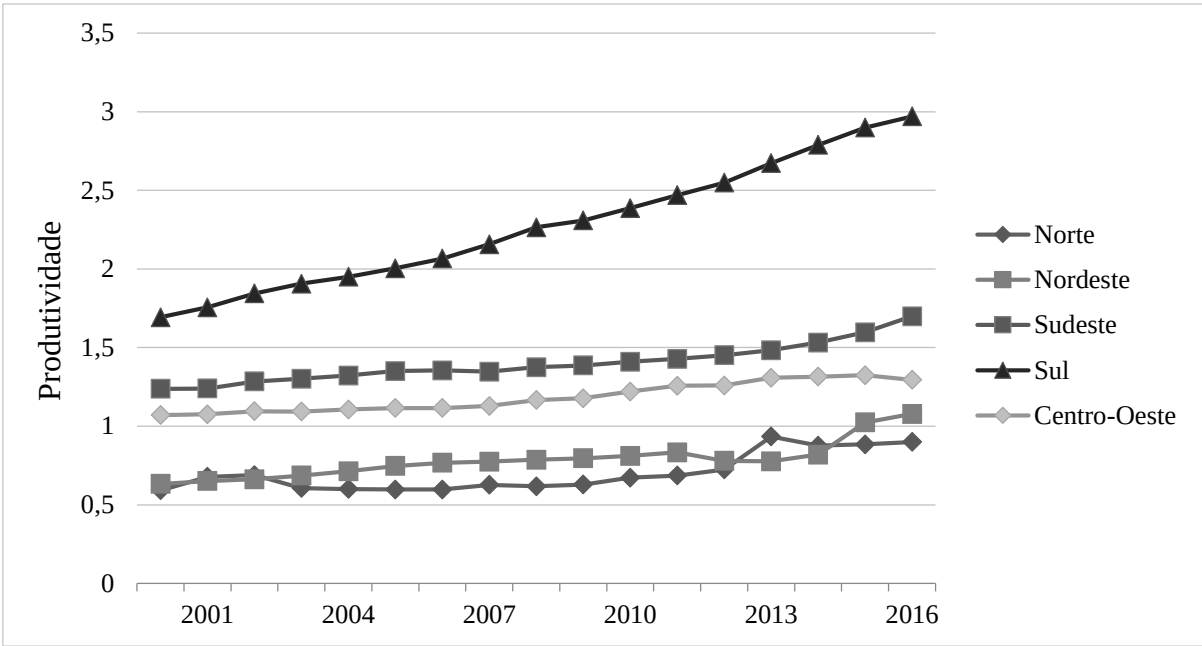


Figura 4. Evolução da produtividade de leite por Grande Região do Brasil (em mil litros/vaca ordenhada/ano)

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).

Na Tabela 5 são apresentadas a produção de leite, o número de vacas ordenhadas e a produtividade média por vaca/ano nos anos de 2000, 2010 e 2016. Nela é possível observar a hegemonia da produção da região Sudeste, representada, principalmente pelo estado de Minas Gerais e pela região Sul, com destacada produção nas três Unidades da Federação que a compõe.

No que diz respeito ao rebanho bovino, em 2016, Minas Gerais também se destacou por possuir o maior número de vacas ordenhadas do Brasil. No entanto, em relação a produtividade, a região Sul se destaca. Nos três estados do Sul, a produtividade foi próxima dos três mil litros por vaca/ano, o que representa quase o dobro da média nacional, aproximando-se da produtividade de países como África do Sul, Romênia e Turquia, mas ainda longe dos principais países, no quesito produtividade. A região Norte, por sua vez, apresentou média de produtividade inferior a 1.000 litros por vaca/ano, comparável as produtividades de países da África Subsaariana, Oriente Médio e América Central.

Tabela 5. Produção, vacas ordenhadas e produtividade por UF e Grande Região (em toneladas/vaca/ano)

Estado/UF/Região	Produção[1]			Vacas ordenhadas[2]			Produtividade		
	2000	**2010**	**2016**	**2000**	**2010**	**2016**	**2000**	**2010**	**2016**
Rondônia	422	803	791	459	1.083	600	0,9	0,7	1,3
Acre	41	41	57	69	71	81	0,6	0,6	0,7
Amazonas	37	47	46	65	112	97	0,6	0,4	0,5
Roraima	10	6	13	24	19	38	0,4	0,3	0,3
Pará	380	564	578	801	764	733	0,5	0,7	0,8
Amapá	4	7	6	6	9	7	0,6	0,8	0,9
Tocantins	156	269	386	347	526	528	0,4	0,5	0,7
Norte	**1.050**	**1.737**	**1.876**	**1.772**	**2.583**	**2.084**	**0,6**	**0,7**	**0,9**
Maranhão	150	376	371	304	574	592	0,5	0,7	0,6
Piauí	77	87	74	192	158	129	0,4	0,6	0,6
Ceará	332	444	528	441	539	534	0,8	0,8	1,0
Rio Grande do Norte	145	229	228	178	258	248	0,8	0,9	0,9
Paraíba	106	217	178	176	239	223	0,6	0,9	0,8
Pernambuco	292	877	839	321	576	489	0,9	1,5	1,7
Alagoas	218	231	338	160	149	192	1,4	1,5	1,8
Sergipe	115	297	358	132	221	219	0,9	1,3	1,6
Bahia	725	1.239	858	1.509	2.212	880	0,5	0,6	1,0
Nordeste	**2.159**	**3.998**	**3.772**	**3.413**	**4.927**	**3.506**	**0,6**	**0,8**	**1,1**
Minas Gerais	5.865	8.388	8.971	4.415	5.447	4.974	1,3	1,5	1,8
Espírito Santo	378	437	371	329	395	273	1,1	1,1	1,4
Rio de Janeiro	469	489	512	392	415	416	1,2	1,2	1,2
São Paulo	1.861	1.606	1.692	1.791	1.488	1.157	1,0	1,1	1,5
Sudeste	**8.574**	**10.920**	**11.546**	**6.927**	**7.744**	**6.820**	**1,2**	**1,4**	**1,7**
Paraná	1.799	3.596	4.730	1.155	1.550	1.622	1,6	2,3	2,9
Santa Catarina	1.003	2.381	3.114	577	979	1.117	1,7	2,4	2,8
Rio Grande do Sul	2.102	3.634	4.614	1.165	1.496	1.461	1,8	2,4	3,2
Sul	**4.904**	**9.611**	**12.458**	**2.897**	**4.025**	**4.200**	**1,7**	**2,4**	**3,0**
Mato Grosso do Sul	427	511	346	444	528	259	1,0	1,0	1,3
Mato Grosso	423	708	663	401	618	553	1,1	1,1	1,2
Goiás	2.194	3.194	2.933	2.006	2.480	2.238	1,1	1,3	1,3
Distrito Federal	36	36	30	25	21	19	1,4	1,8	1,6
Centro-Oeste	**3.080**	**4.450**	**3.972**	**2.877**	**3.646**	**3.069**	**1,1**	**1,2**	**1,3**
Brasil	**19.767**	**30.715**	**33.625**	**17.885**	**22.925**	**19.679**	**1,1**	**1,3**	**1,7**

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal - IBGE (2018).

Nota: [1] Produção em milhões de litros. [2] em mil vacas ordenhadas.

O crescimento da produção brasileira de leite pode ter ocorrido em função do aumento do número de vacas ordenhadas, conforme é possível verificar na Tabela 5, e, além disso, devido à elevação da produtividade média. Esta última ocorreu em todas as unidades da

federação, de forma mais acentuada na região Sul, devido, principalmente a adoção da tecnologia ao longo do período.

3.2.2. VBP e produtividade do leite por microrregião e município

Na Tabela 6 são apresentadas as vinte maiores microrregiões e os vinte maiores municípios produtores de leite em VBP no ano de 2016. O total representa o valor total do VBP em reais de todas as microrregiões e municípios.

Em relação as microrregiões, na lista das 20 primeiras, 19 estão localizadas na região Sul ou em Minas Gerais e, somente uma pertence ao estado de Goiás. Já na análise por município, ocorre o mesmo cenário, com somente 1 município goiano, e todo o restante situado na região Sul ou em Minas Gerais.

Mostra-se a importância do município de Castro, região produtora de leite de maior destaque. Somente a produção municipal corresponde a 1% do total do VBP de leite em todo o território nacional e o município está localizado na microrregião de Ponta Grossa, terceira colocada no ranking das microrregiões. Nas duas primeiras posições estão as microrregiões de Chapecó e São Miguel do Oeste, ambas em Santa Catarina.

O fato de o município de Castro - maior produtor de leite do país - não estar inserido entre as duas microrregiões maiores produtoras de leite, denota o grande número de municípios catarinenses produtores de leite, fazendo com que o volume do VBP nessas localidades seja alto.

Tabela 6. Ranking dos 20 maiores Valores Brutos de Produção (VBP) do leite por microrregião e município em 2016 (em mil reais)

Microrregião	VBP	Município	VBP
Chapecó (SC)	969.534	Castro (PR)	408.000
São Miguel do Oeste (SC)	887.872	Carambeí (PR)	219.000
Ponta Grossa (PR)	733.007	Patos de Minas (MG)	190.942
Francisco Beltrão (PR)	698.176	Coromandel (MG)	163.553
Patos de Minas (MG)	651.332	Patrocínio (MG)	161.690
Toledo (PR)	618.846	Marechal Cândido Rondon (PR)	143.004
Patrocínio (MG)	607.331	Pompéu (MG)	142.214
Passo Fundo (RS)	556.572	Unaí (MG)	141.075
Araxá (MG)	488.546	Prata (MG)	139.725
Uberlândia (MG)	488.507	Ibiá (MG)	130.352
Concórdia (SC)	418.032	Toledo (PR)	128.219
Pato Branco (PR)	409.438	Orizona (GO)	118.800
Meia Ponte (GO)	404.081	Monte Alegre de Minas (MG)	116.371
Paracatu (MG)	402.949	Concórdia (SC)	112.905
Guarapuava (PR)	384.211	São Lourenço do Oeste (SC)	108.177
Bom Despacho (MG)	376.944	Cascavel (PR)	108.007
Frutal (MG)	375.746	Guaraciaba (SC)	102.180
Xanxerê (SC)	373.335	Perdizes (MG)	100.913
Frederico Westphalen (RS)	371.683	Passos (MG)	100.211
Lajeado-Estrela (RS)	370.328	Arapoti (PR)	96.684
Total	**39.441.516**	**Total**	**39.441.516**

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).

A Figura 5 exibe a divisão do mapa do Brasil por microrregiões, de acordo com o respectivo VBP dos anos de 2000 e 2016. De acordo com o mapa, é possível verificar a existência de algumas importantes bacias produtoras de leite. No ano 2000, a produção se deu de forma mais homogênea em sua distribuição espacial, com destaque para microrregiões de Minas Gerais, Goiás e Paraná. Já em 2016 há uma intensificação da atividade nas microrregiões tradicionalmente relevantes, como as de Minas Gerais, bem como o aumento da produção de microrregiões dos estados de Goiás, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, Pará, Pernambuco, Sergipe, Ceará, Bahia e Espírito Santo.

No entanto, a mais expressiva evolução, na qual foi gerada uma grande bacia de produção leiteira, se observa em todo o cinturão oeste dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Ainda é possível observar o crescimento do VBP do leite em outras microrregiões da região Sul e também da intensificação da microrregião de Ponta Grossa.

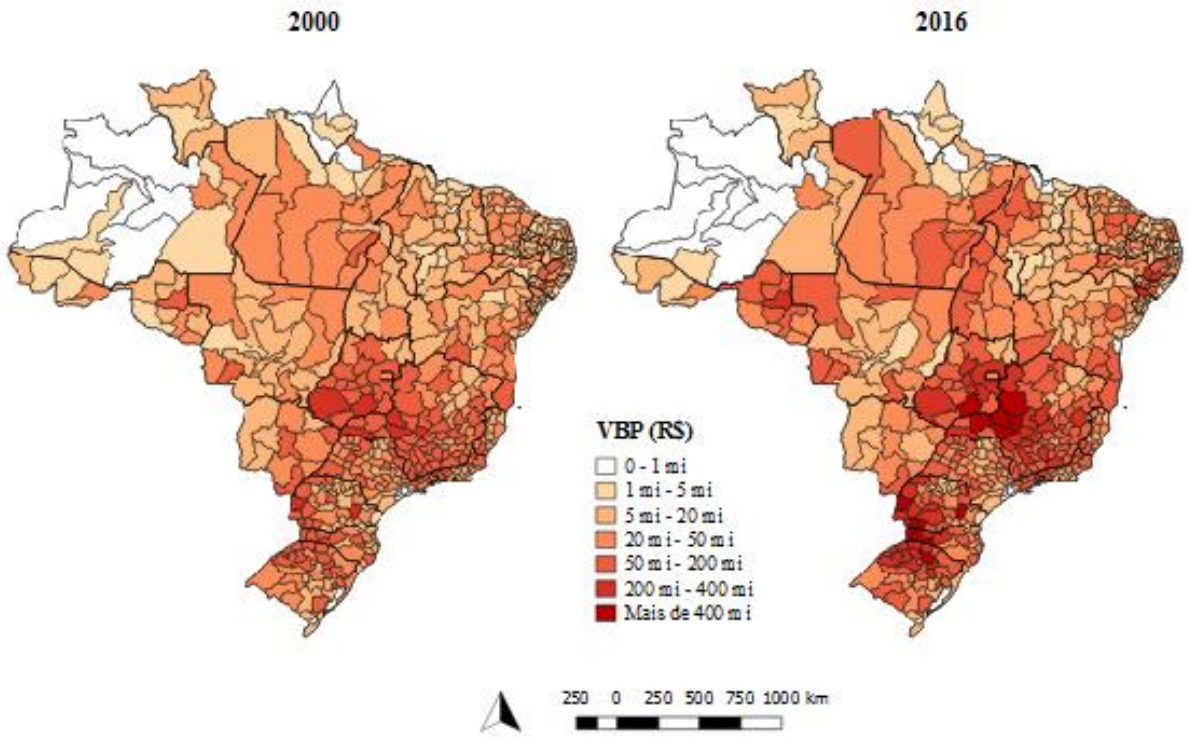


Figura 5. Valor Bruto de Produção (VBP) por Microrregião (em milhões de reais) em 2000 e 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).

Nota: Valores monetários de 2000 atualizados com base no IPCA de 2016 (BCB).

Na Tabela 7 são apresentados as vinte maiores microrregiões e os vinte maiores municípios produtores de leite em produtividade no ano de 2016. Na análise por microrregião, verifica-se o destaque de Ponta Grossa, no Paraná, cujos municípios possuem uma média de produtividade elevada, impulsionada sobretudo pelo município de Castro.

A presença da microrregião de Limeira, em São Paulo, como terceira maior produtividade, se dá, quase em sua totalidade em função do município de Araras[4]. Este, não é caracterizado por possuir um grande volume de produção, quando comparado com grandes bacias produtoras. No entanto, trata-se da região em que está localizada uma das maiores fazendas leiteiras do país.

Assim como ocorre no caso dos maiores VBP do país, as maiores produtividades estão concentradas, em sua maioria em microrregiões e municípios dos estados da região Sul.

---

[4] O município de Araras-SP, localizado na microrregião de Limeira-SP se destaca por possuir a maior produtividade do país. Isso se deve pela participação da "Fazenda Colorado", conhecida por seu pioneirismo em estratégias de manejo, uso de tecnologias, investimento em infraestrutura, gestão de pessoas, entre outros fatores (MILKPOINT, 2018).

Vale destacar a ausência de Minas Gerais nessa lista, representado apenas pela microrregião de Patrocínio, o que denota que o estado possui de forma disparada, a maior produção, no entanto, impulsionada pelo elevado rebanho leiteiro, de forma que a elevada produtividade pertence, predominantemente, à Região Sul do país.

Tabela 7. Ranking das 20 maiores produtividades de leite por microrregião e município em 2016 (em mil litros por vaca ordenhada)

Microrregião	Produtividade	Município	Produtividade
Ponta Grossa (PR)	6,59	Araras (SP)	13,74
Jaguariaíva (PR)	5,89	Vista Alegre do Alto (SP)	7,70
Limeira (SP)	5,47	Castro (PR)	7,48
Passo Fundo (RS)	4,62	Arapoti (PR)	7,05
Não-Me-Toque (RS)	4,48	Carlos Barbosa (RS)	6,83
Toledo (PR)	4,44	Vila Flores (RS)	6,57
Pato Branco (PR)	4,33	Santa Cruz das Palmeiras (SP)	6,55
Cruz Alta (RS)	4,19	Iomerê (SC)	6,45
Ijuí (RS)	4,00	Descalvado (SP)	6,40
Sananduva (RS)	3,83	Carambeí (PR)	6,36
Santa Rosa (RS)	3,82	Palmeira (PR)	6,25
São Carlos (SP)	3,74	Chuí (RS)	6,16
Caxias do Sul (RS)	3,73	Quatro Pontes (PR)	5,79
Lajeado-Estrela (RS)	3,62	Fortaleza dos Valos (RS)	5,76
Litoral Lagunar (RS)	3,61	Pato Bragado (PR)	5,70
Guaporé (RS)	3,58	Santa Vitória do Palmar (RS)	5,61
Palmas (PR)	3,56	Piraí do Sul (PR)	5,59
Três Passos (RS)	3,49	Mamborê (PR)	5,56
Foz do Iguaçu (PR)	3,48	Quinze de Novembro (RS)	5,53
Patrocínio (MG)	3,39	Santa Teresa (ES)	5,48

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).

Já na Figura 6, são mostrados os mapas brasileiros de microrregiões, cuja variável em análise é a produtividade do leite em 2000 e 2016. Por meio dos mapas, pode-se observar o crescimento da produtividade na maioria das microrregiões, sendo mais notável nas regiões Sul e Sudeste, com destaque também para algumas microrregiões das regiões Centro-Oeste e Nordeste.

Em termos de produção, é interessante observar, por meio da Figura 5, o destaque de Minas Gerais, maior produtor de leite do Brasil. No entanto, por meio da Figura 6, identifica-se a região Sul como a detentora da maior produtividade (Tabela 5).

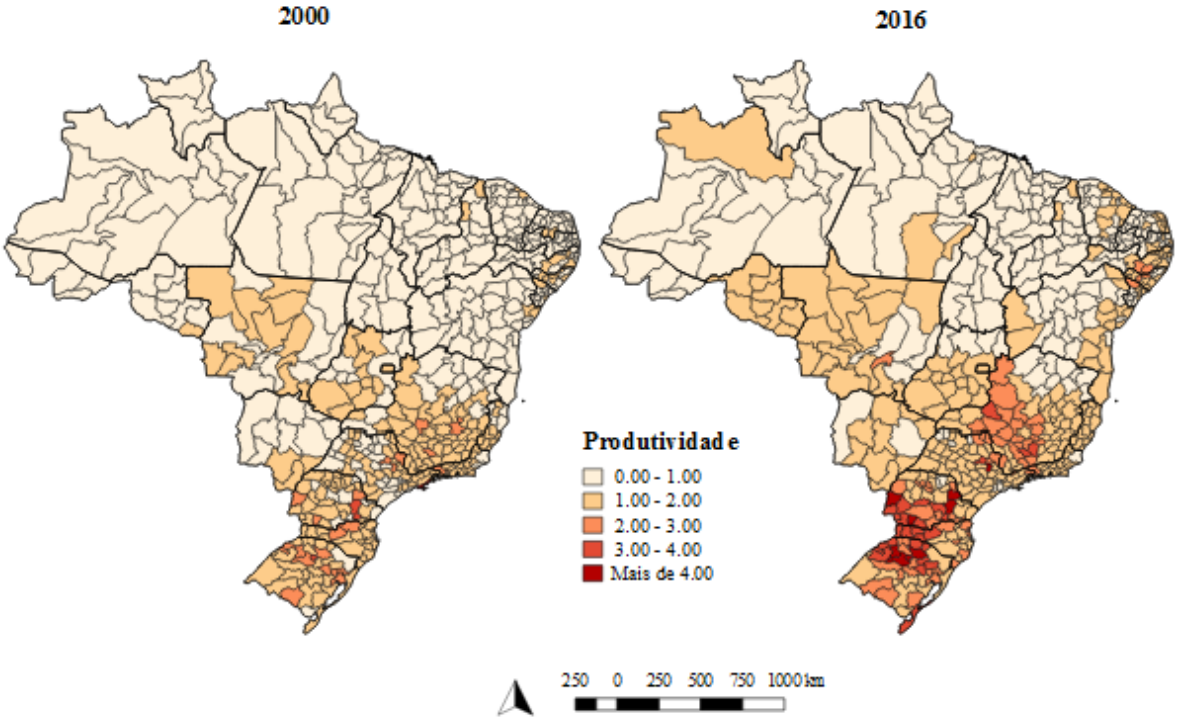


Figura 6. Produtividade do leite por Microrregião (em mil litros por vaca ordenhada) em 2000 e 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) – IBGE (2018).

4. METODOLOGIA

4.1. Dados

Neste estudo, foram utilizados os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para dados complementares acerca dos produtos agrícolas, utilizou-se à Produção Agrícola Municipal (PAM/IBGE). Especificamente, foram coletadas as variáveis produtividade (calculada a partir da produção em litros, dividida pelo número de vacas ordenhadas) e Valor Bruto de Produção (VBP), medido em reais, ambos para os anos de 2000 e 2016.

Foram coletados dados acerca da distribuição de crédito rural para os municípios no ano base 2016. No primeiro deles, o Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar (PRONAF), foram utilizados os valores monetários referentes ao custeio e ao investimento, exclusivamente para pecuária (leiteira e de corte). Além disso, também foram utilizados os dados do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP) também nas modalidades custeio e investimento da pecuária e dados do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (INOVAGRO). Todos os dados foram extraídos do Banco Central do Brasil (BCB).

Além disso, foram coletados outros dados de municípios, os quais objetivam a utilização na modelagem espacial, bem como na posterior utilização da Análise de Componentes Principais (ACP), de forma semelhante aos dados utilizados por Capucho e Parré (2012). Estes foram o Produto Interno Bruto (PIB) municipal de 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de 2010 e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), de 2018, ano base 2016.

O IDH é fornecido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). No caso do IDH municipal (IDHM), considera-se os mesmos critérios do IDH, ou seja, a média geométrica de longevidade (expectativa de vida ao nascer), educação (escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem) e renda (renda *per capita*) e é produzido a partir dos dados do Censo Demográfico. Por este motivo, foram utilizados os dados do IDHM de 2010. A interpretação do IDHM se dá da seguinte maneira: muito baixo (de 0 a 0,499), baixo (de 0,500 a 0,599), médio (de 0,600 a 0,699), alto (de 0,700 a 0,799) e muito alto (acima de 0,800).

Já o IFDM é um indicador composto que agrega três áreas relativas ao desenvolvimento humano: emprego/renda, educação e saúde. Desse modo, o IFDM de um

município indica, a partir de um número, o nível de desenvolvimento socioeconômico local, por meio da média simples dos resultados de cada uma das três vertentes. Foram convencionados quatro conceitos para o Índice, sendo baixo desenvolvimento entre 0 e 0,4; desenvolvimento regular entre 0,4 e 0,6; desenvolvimento moderado entre 0,6 e 0,8; e alto estágio de desenvolvimento, entre 0,8 e 1,0 (FIRJAN, 2018).

Os dados do IFDM são retirados das estatísticas públicas oficiais do Ministério do Trabalho (geração de emprego formal, taxa de formalização do mercado de trabalho, geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal e Índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal); Ministério da Educação (atendimento à educação infantil, abandono do ensino fundamental, distorção idade-série do ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas aula diárias no ensino fundamental e resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica no ensino fundamental); e Ministério da Saúde (proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica) (FIRJAN, 2018).

Por fim, foram utilizados alguns dados preliminares do Censo Agropecuário 2017, disponibilizados pelo IBGE, tais como o número de estabelecimentos produtores leite por município, o número de pessoas ocupadas na agropecuária por município, proporção de leite de vaca cru vendido, em relação ao total de leite produzido por município, e, número de estabelecimentos produtores de leite por estrato de área. Esta foi subdividida em três estrados conforme Hoffmann e Ney (2010) e Kageyama, Bergamasco e Oliveira (2013): menos de 10 hectares; entre 10 e 100 hectares; e superior a 100 hectares. Ademais, foi considerada como variável sobre trabalho, o número total de pessoas ocupadas no setor agropecuário acima de 18 anos de idade, de acordo com os dados preliminares do Censo Agropecuário 2017.

As estatísticas descritivas das variáveis utilizadas neste estudo, com o número de observações, média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo estão na Tabela 8.

Tabela 8. Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na ACP

Variáveis	Fonte	Ano	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
VBP (em mil reais)	PPM/IBGE	2016	5570	7090	14379	0	408000
Quantidade produzida (em mil litros)	PPM/IBGE	2016	5570	6043,5	11478	0	255000
Vacas Ordenhadas (em mil cabeças)	PPM/IBGE	2016	5570	3532	5269	0	65650
Produtividade	PPM/IBGE	2016	5570	1,47	1,04	0	13,73
QL	PPM/PAM/IBGE	2016	5570	2,52	2,61	0	9,45
Firjan	FIRJAN	2016	5570	0,66	0,12	0	0,9
Densidade (em mil litros/km²)	PPM/IBGE	2016	5570	15,37	29,6	0	326,69
PIB (em mil reais)	IPEA	2015	5570	1149444	10808632,97	12239	696082924
IDH	PNUD	2010	5570	0,65	0,07	0	0,85
Pronaf (em reais)	BCB	2016	5570	2167754	3874909	0	64657389
Pronamp e Inovagro (em reais)	BCB	2016	5570	1750356	3647753	0	72895266
Pequenos estabelecimentos	Censo Agro 2017	2017	5570	55	84,59	0	1074
Médios estabelecimentos	Censo Agro 2017	2017	5570	131	172,54	0	2617
Grandes estabelecimentos	Censo Agro 2017	2017	5570	32	56,29	0	1665
População ocupada na agropecuária	Censo Agro 2017	2017	5570	2700	2939,8	0	47651

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os valores monetários foram atualizados para reais (R$) de dezembro de 2016, com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O processamento dos dados foi realizado por meio dos softwares R 3.5.1 e GeoDa 1.12 e os mapas foram feitos no software QGIS 2.18.

4.2. Quociente Locacional (QL)

O QL é uma medida de especialização regional, relativa, cuja finalidade é comparar determinadas atividades a partir de um agregado básico (MARION FILHO; OLIVEIRA, 2015). Neste estudo, esse parâmetro foi utilizado para avaliar a especialização da produção de leite nas microrregiões ou municípios brasileiros, com base no VBP de 2000 e 2016. O indicador foi obtido a partir da proporção entre o VBP do leite e o VBP da agropecuária, conforme Equação 1 (ISSERMAN, 1977):

$$QL = \frac{\frac{E_j^i}{E_j}}{\frac{E^i}{E}} \quad (1)$$

Em que E_j^i é a atividade i na região j ; E_j é a atividade total na região j ; E^i é a atividade i no total das regiões; e E são todas as atividades no total das regiões.

Em outras palavras, aplicando-se a fórmula para o estudo em questão, o numerador representa a divisão entre o valor da produção leiteira em uma determinada microrregião ou município com o total do valor da agropecuária da mesma microrregião ou município. De forma similar, o denominador representa a divisão entre a produção leiteira do Brasil, com o total da produção agropecuária do país.

Quando o resultado obtido for superior à unidade, existe especialização da atividade leiteira na região analisada. As regiões consideradas não especializadas na produção de leite apresentaram QL < 1, já as especializadas, QL ≥ 1 (TELLES; BACCHI; SHIMIZU, 2017).

Por se tratar de um índice regional, o QL deve ser analisado com cuidado, como uma variável complementar de distribuição espacial da produção leiteira e sua concentração. Isso se deve ao fato de que este indicador tende a superestimar a especialização da produção em pequenas localidades e subestimá-la nas maiores, sobretudo nos locais com baixo desenvolvimento industrial, que podem apresentar elevado grau de especialização, somente devido à presença de algumas unidades produtivas, ou mesmo quando se utiliza o número de trabalhadores como indicador, o que pode exibir alta especialização da produção, mesmo com reduzido contingente de trabalhadores (PUGA, 2003; SUZIGAN et al., 2003).

No entanto, quando não se utiliza o contingente de trabalhadores como indicador para o cálculo do QL, como na análise aqui proposta, pode-se afirmar que os efeitos não confiáveis do indicador passam a ser minimizados, principalmente em regiões com forte participação da agropecuária na economia (MARION FILHO; OLIVEIRA, 2011). Mas, ainda assim, o QL deve ser utilizado com cautela, pois uma região pode possuir a produção de leite como atividade principal – sendo considerada especializada na produção – mas possuir um valor de produção muito inferior a outra região, a qual tem como atividade principal outro produto – sendo esta, considerada não especializada na produção, de acordo com o indicador.

Logo, tendo em vista a elevada heterogeneidade regional da produção de leite e das diversas outras atividades no país, espera-se que um número elevado de microrregiões apresente o QL superior à unidade, sem que isso signifique propriamente a especialização

produtiva, mas sim, uma diferenciação produtiva (CROCCO, 2006). Logo, mais dois “filtros” podem ser utilizados para que o indicador transmita a maior confiabilidade possível. Um deles consiste na utilização de um valor maior de corte para o QL, tal como em Marion Filho e Oliveira (2011), em que se utilizou o QL > 2 para microrregiões especializadas na produção de leite. Uma segunda opção, que pode ser utilizada simultaneamente, utilizada por Brito e Albuquerque (2002), trata de considerar uma participação relativa mínima de determinado município ou microrregião na atividade em questão.

Para este estudo, dada uma análise preliminar dos dados da variável VBP, considerou-se viável utilizar o corte QL > 1, por representar de forma mais fiel a fórmula original, além de se utilizar um corte a partir de uma participação mínima superior à média da produção nacional no referido ano estudado. Justifica-se o corte na participação percentual da produção ao invés da elevação do QL, pois este último, poderia excluir regiões com destaque na produção leiteira, mas cuja atividade principal é realizada por outra atividade agropecuária.

4.3. Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

4.3.1. I de Moran

A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) reúne uma série de ferramentas cujo objetivo é descrever e visualizar distribuições espaciais, identificando *outliers* e *clusters* espaciais. Ela possibilita verificar a existência de autocorrelação espacial entre regiões, verificando se há aleatoriedade dos dados, ou seja, se os valores de uma determinada região não dependem dos valores das regiões vizinhas (ANSELIN, 1995).

Essa autocorrelação espacial investiga a semelhança do valor de uma variável com a semelhança da localização dessa mesma variável, sendo que pode ser univariada ou bivariada. A primeira correlaciona o valor espacialmente defasado da variável endógena, com o seu próprio valor e a segunda correlaciona o valor espacialmente defasado da variável endógena, com outras variáveis exógenas (ANSELIN, 1995).

É importante ressaltar que, para a utilização da AEDE, as variáveis devem ser intensivas, ou espacialmente densas, ou seja, devem ser divididas por algum indicador de intensidade. O procedimento se faz necessário, pois, no caso da utilização de variáveis extensivas, ou absolutas, podem-se gerar interpretações enganosas, sobretudo ao desconsiderar os efeitos de aglomeração, vizinhança e/ou congestão (ANSELIN, 1995).

De acordo com Ywata e Albuquerque (2011), a estatística I de Moran pode ser aplicada diretamente à uma variável, ou aos resíduos da regressão da variável dependente com um conjunto de variáveis explicativas. No primeiro caso, o critério para a escolha da matriz de pesos espaciais possui certo grau de arbitrariedade, justificativa teórica de acordo com o problema estudado, ou mesmo por meio da estratégia empírica. Já no segundo caso, a matriz escolhida é baseada no maior valor da estatística I de Moran dos resíduos. O coeficiente de autocorrelação global utilizado neste estudo é calculado pela estatística I de Moran, conforme Equação 2:

$$I = \frac{n}{\sum\sum w_{ij}} \frac{\sum\sum w_{ij}(y_i - \bar{y})}{\sum(y_i - \bar{y})^2} \tag{2}$$

Em que, n é o número de unidades espaciais, no caso, o número de microrregiões brasileiras, y_i é a variável de interesse, ou seja, o VBP da pecuária leiteira, w_{ij} é o peso espacial para o par de unidades espaciais i e j, que integram a matriz de pesos espaciais, medindo o grau de interação entre as unidades espaciais.

O valor da estatística I varia entre -1 e +1. Uma autocorrelação espacial positiva indica que há similaridade entre os valores do atributo em estudo (VBP e produtividade de 2000 e 2016) e da localização espacial do atributo (microrregião ou município). Sendo assim, uma autocorrelação espacial positiva indicaria que, no geral, elevados VBP ou produtividade de uma microrregião ou município tendem a ser rodeados por VBP ou produtividade altos nas microrregiões ou municípios vizinhos, ou, analogamente, baixos VBP ou produtividade em uma microrregião ou município, seriam rodeados por VBP ou produtividade reduzidos nas microrregiões ou municípios vizinhos. Por outro lado, uma autocorrelação espacial negativa revela baixa similaridade entre os valores do atributo em questão, com a localização espacial do mesmo, ou seja, são inversamente proporcionais (ANSELIN, 1995).

A estatística I de Moran, possui, como valor esperado a Equação 3, representada da seguinte forma:

$$E(I) = -\left[\frac{1}{n-1}\right] \tag{3}$$

Esta Equação representa o valor que seria obtido na ausência de autocorrelação espacial entre os dados. No entanto, valores de I inferiores ao valor esperado, indicariam

autocorrelação espacial negativa e valores de I superiores ao valor esperado, indicariam autocorrelação espacial positiva entre os dados (SILVA; CAMARA; TELLES, 2016). Essa situação pode ser visualizada por meio do diagrama de dispersão, que, de acordo com Almeida (2012), é composto por quatro quadrantes: Baixo-Alto, Alto-Alto, Baixo-Baixo e Alto-Baixo. Os dois primeiros indicam a ocorrência de autocorrelação espacial positiva e os dois últimos, autocorrelação espacial negativa. Sendo assim, o valor da estatística I é também o coeficiente angular do diagrama de dispersão de Moran (SILVA; CAMARA; TELLES, 2016).

De acordo com Anselin (1995), o I de Moran não é centrado em zero, porém, à medida que o número de unidades espaciais se eleva, a estatística I tende a ser centrada em zero, ou seja, conforme a Equação 4:

$$\lim_{n\to\infty} E(I) = \lim_{n\to\infty} -\frac{1}{n-1} = 0 \tag{4}$$

No entanto, o diagrama de dispersão de Moran mostra todos os *clusters* existentes na área analisada, mesmo os que não são significativos estatisticamente. Para superar este problema, pode-se utilizar o mapa de significância do Moran local, proposto por Anselin (2003), também conhecida como *Local Indicator of Spatial Association* (LISA). Esse coeficiente deve atender a dois critérios. O primeiro preconiza que deve haver capacidade de indicar clusters espaciais estatisticamente significativos. O segundo diz que o somatório dos indicadores locais deve ser proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global (Anselin, 1995).

Com a finalidade de facilitar a visualização da autocorrelação espacial local, pode ser realizado o diagrama de dispersão de Moran e um mapa de autocorrelação espacial. De acordo com Almeida (2012), o primeiro trata-se de um gráfico, em que seu eixo vertical representa a defasagem espacial e o eixo horizontal o valor da variável, sendo que a estatística I é o coeficiente angular. O primeiro quadrante mostra valores elevados das observações e de seus vizinhos (Alto-Alto); o segundo quadrante apresenta valores baixos das observações e vizinhos com valores altos (Baixo-Alto); o terceiro quadrante apresenta ambos os valores baixos para as observações e seus vizinhos (Baixo-Baixo); e, por fim, o quarto quadrante exibe observações com altos valores e vizinhos com baixos valores (Alto-Baixo). Na Figura 5, representa-se um diagrama de dispersão de Moran:

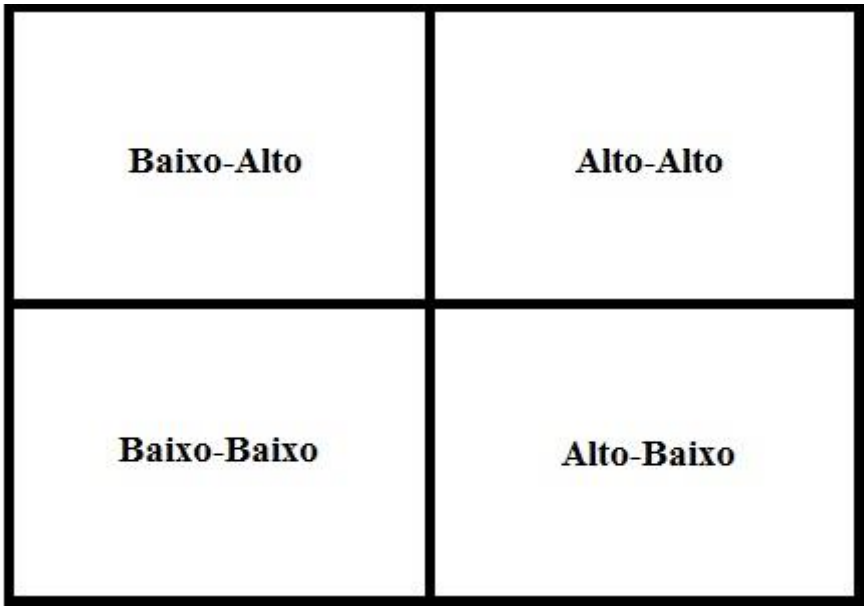


Figura 7. Diagrama de Dispersão de Moran.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Almeida (2012).

4.3.2. Escolha da Matriz de Pesos Espaciais (W)

Considerada a "Primeira Lei da Geografia", a Lei de Tobler afirma que "tudo está relacionado com todo o restante, mas as coisas próximas estão mais relacionadas do que coisas distantes". De modo simplificado, esta é a ideia da necessidade da escolha de uma Matriz de Pesos Espaciais (*W*).

A necessidade de se construir uma matriz de pesos espaciais (*W*) surge com a finalidade de propor uma configuração da interação espacial entre os agentes (ALMEIDA, 2012). As matrizes mais comumente encontradas dizem respeito à geografia da região em estudo. Ou seja, ela considera regiões que partilhem de fronteira física em comum, como principal determinante de interação espacial.

Para este estudo, similarmente como utilizado em Almeida, Perobelli e Ferreira (2008), foi escolhida a matriz "*k* vizinhos mais próximos", pois, de acordo com Le Gallo e Ertur (2003), a escolha dessa matriz, ao invés das outras opções disponíveis, como o caso de uma matriz de contiguidade, é preferível em razão de evitar problemas metodológicos inerentes à variação do número de vizinhos, fato demasiadamente comum em estudos de municípios ou microrregiões. Tal matriz pode ser expressa da seguinte forma (Equação 5):

$$W_{ij}(k) = \begin{cases} 1 \; se \; d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0 \; se \; d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \tag{5}$$

Em que d_i é uma distância de corte específica à região i a fim de que ela tenha o mesmo número de vizinhos (k).

Entre as vantagens da utilização dessa Matriz de Pesos Espaciais (W) está o fato de que a conectividade é balanceada, uma vez que há um mesmo número de vizinhos para todas as unidades espaciais. Ademais, essa matriz deveria ser construída com o intuito de capturar toda a autocorrelação espacial referente ao fenômeno em estudo (ALMEIDA, 2012). No entanto, na prática isso raramente ocorre, o que faz com que a escolha de uma matriz (W) muitas vezes envolva um processo de tentativa e erro (ANSELIN, 1995).

4.4. Análise de Componentes Principais (ACP)

Por fim, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (ACP), utilizando somente os municípios brasileiros especializados na produção de leite em 2016 por meio do cálculo do QL, conforme utilizado em Telles, Bacchi e Shimizu (2017).

O método da ACP procura uma combinação linear das variáveis observadas com a finalidade de maximizar a variância total explicada. Caso as variáveis sejam altamente correlacionadas, elas serão combinadas, formando um componente, que explicará a maior quantidade de variância na amostra. O segundo componente terá a segunda maior quantidade de variância e não será correlacionado com o primeiro e assim por diante (FÁVERO et al., 2009).

Uma importante função da análise multivariada, especialmente da ACP, é a redução na dimensão das variáveis. Ou seja, resumir as informações provenientes das diversas variáveis que compõem o estudo (Tabela 8), em um número reduzido de componentes, os quais devem explicar a maior parte da variância total dos dados (ALEIXO; SOUZA; FERRAUDO, 2007). Logo, a interpretação dos resultados é facilitada na medida em que os primeiros eixos fornecem o máximo de informações acerca das variáveis de interesse (VILPOUX, 2011).

Na prática, a ACP tem como objetivo tomar p variáveis, $X_1, X_2, \ldots, X_p$, e encontrar combinações das mesmas para produzir índices $Z_1, Z_2, \ldots, Z_p$, que sejam não correlacionados na ordem de sua importância e que descreva a variação nos dados. Desse modo, a falta de

correlação significa que os índices estão medindo dimensões distintas nos dados, cuja ordem é tal que $Var(Z_1) \geq Var(Z_2) \geq \cdots \geq Var(Z_p)$. Os índices Z são os componentes principais (MANLY, 2008).

Assim, se as variáveis originais são não correlacionadas, a ACP possui pouca relevância. Os melhores resultados são obtidos quando as variáveis originais possuem certo grau de correlação, positivo ou negativo (MANLY, 2008).

A ACP, quando utilizada em uma análise, em conjunto com o QL e a AEDE, em particular, com o I de Moran Local, fortalecem a capacidade analítica para identificar os potenciais aglomerados, as virtudes e lacunas das cadeias produtivas no território analisado (RODRIGUES et al., 2012).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Quociente Locacional (QL)

Na Figura 8 é exibido o mapa das microrregiões brasileiras especializadas na produção de leite bovino, de acordo com o cálculo do QL para os anos de 2000 e 2016. A partir da utilização dos critérios de corte, QL > 1 e microrregiões com produção acima da média nacional, nota-se uma queda no número de microrregiões consideradas especializadas. De forma mais especifica, de acordo com este indicador, em 2000, das 588 microrregiões brasileiras, 133 (22,6%) se destacavam devido à especialização na produção do leite bovino, reduzindo para 118 (20,0%), em 2016, o que indica uma concentração das microrregiões produtoras.

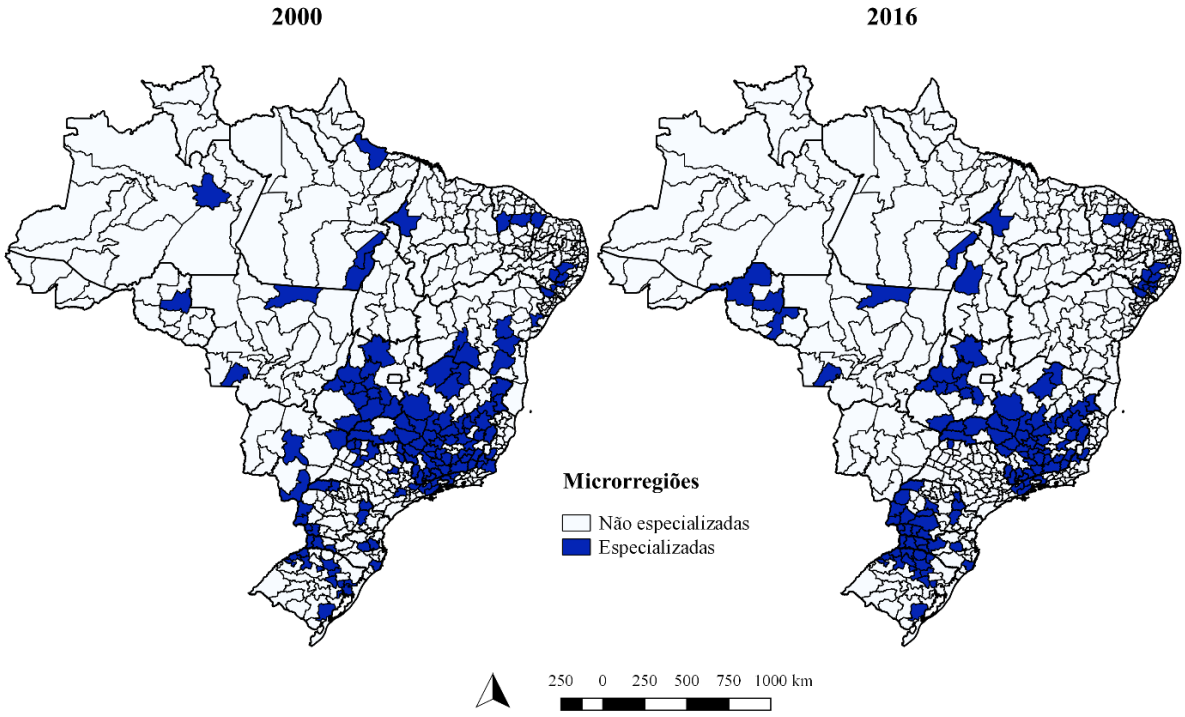


Figura 8. Microrregiões brasileiras especializadas na produção de leite em 2000 e 2016.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Como é possível verificar por meio da Figura 8, a maior parcela das microrregiões especializadas na produção de leite se concentrava, no ano 2000 nos estados de Minas Gerais e Goiás. Precisamente, 47% das microrregiões especializadas na produção leiteira naquele ano

estavam localizadas naqueles dois estados. Ademais, cerca de 75% das microrregiões de Minas Gerais foram consideradas especializadas. Além desses estados, também é possível notar participação da região Oeste do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, além de uma pequena parcela de microrregiões das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

Na análise do período mais recente, houve redução do número de microrregiões consideradas especializadas na produção de leite bovino. Ainda por meio da Figura 8, observa-se uma tendência de concentração da produção em alguns dos grandes polos produtores de leite, sejam elas caracterizadas pela produção mais tecnificada, ou mesmo familiar, mas com grande volume de produção regional. O fato ocorre sobretudo no estado de Minas Gerais e Goiás, mas com destaque para a dinâmica de maior participação da região Sul entre as microrregiões especializadas na produção, formando um cinturão por todo o centro-oeste dos três estados da região Sul.

Em conjunto, as microrregiões da região Sul, de Minas Gerais e de Goiás detinham, em 2016, 78% do total das microrregiões brasileiras especializadas. Analisando somente a região Sul, em 2000, 27% das microrregiões eram consideradas especializadas, passando a ser 40% em 2016.

As Figuras 9 e 10 apresentam o mapa de municípios brasileiros especializados na produção de leite em 2000 e 2016, respectivamente. Em comparação com a Figura 5, o mapa representa de forma mais fiel a distribuição das regiões especializadas, visto que uma microrregião pode ser considerada especializada, por influência de um único município, ou mesmo, microrregiões consideradas não especializadas, mas com municípios com relevante participação na produção nacional.

Verifica-se, em 2000, quase a totalidade dos municípios da região centro-sul de Minas Gerais especializada e faz fronteira com municípios também especializados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Goiás, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. Também é possível observar que o número de municípios está mais bem distribuído ao longo do território nacional. Ao todo, foram considerados especializados de acordo com o cálculo do QL, 1.242 municípios.

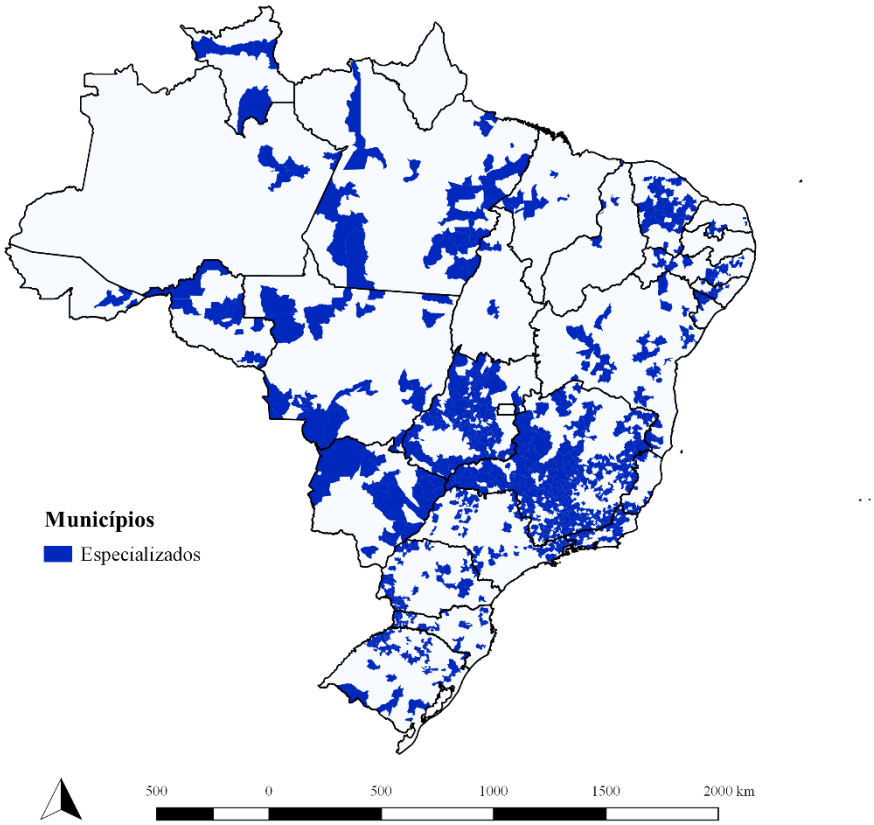


Figura 9. Municípios brasileiros especializados na produção de leite em 2000

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já para o ano de 2016, nota-se claramente concentração da produção no centro-sul do país, influenciada principalmente, devido à elevação do número de municípios sulistas especializados na produção leiteira. Observa-se também, pelas Figuras 9 e 10, redução do número de municípios nordestinos especializados e aumento do número de municípios especializados no estado de Rondônia. Ao todo, para 2016, foram considerados especializados, 1.238 municípios, pequena redução em relação a 2000.

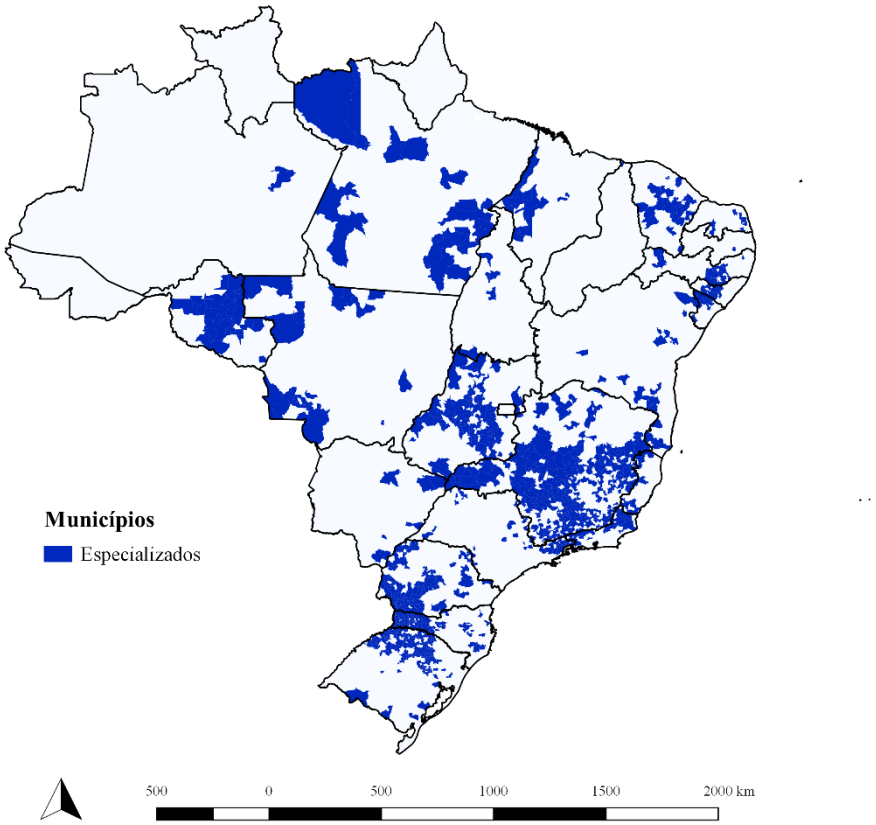


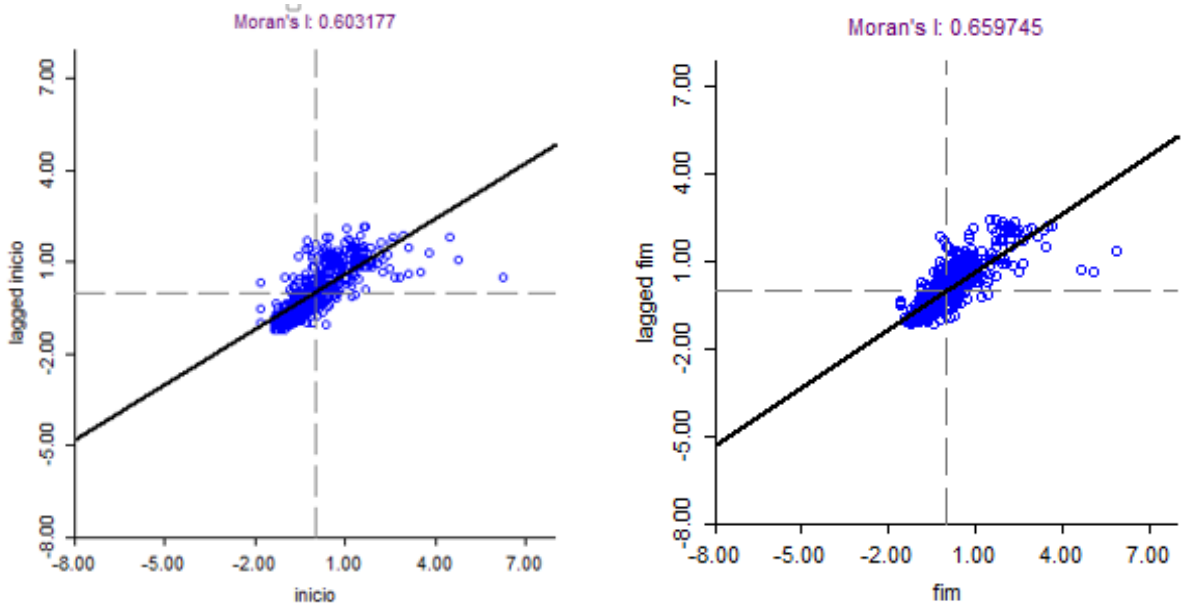
Figura 10. Municípios brasileiros especializados na produção de leite em 2016.
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2. I de Moran

5.2.1. I de Moran Global Univariado

Conforme mencionado no capítulo anterior, o I de Moran tem por objetivo medir a autocorrelação espacial, ou seja, o grau de similaridade entre os valores do atributo e da localização espacial do mesmo, buscando identificar um padrão de concentração ou dispersão espacial.

A partir dos dados do estudo, uma das variáveis disponíveis mais importantes trata-se da produtividade. Desse modo, a Figura 11 contém o Diagrama de Dispersão de Moran com base na produtividade do leite por microrregião, dos anos de 2000 e 2016, respectivamente. A representação exibe a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal. Por meio dos diagramas, verifica-se uma tendência geral de associação espacial positiva da produtividade do leite entre as microrregiões.

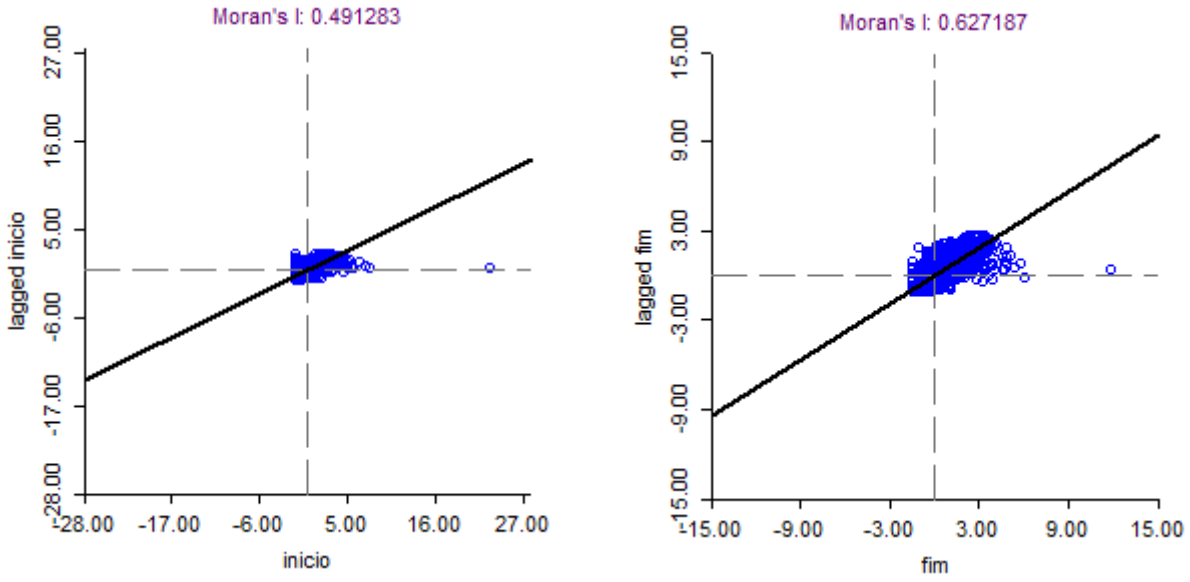


(2000) (2016)

Figura 11. Diagrama de Dispersão de Moran da produtividade do leite por Microrregião em 2000 e em 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já a Figura 12 exibe o Diagramas de Dispersão de Moran da produtividade do leite por município brasileiro, em 2000 e 2016, respectivamente.



(2000) (2016)

Figura 12. Diagrama de Dispersão de Moran da produtividade do leite por Município em 2000 e em 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em todas as situações analisadas, ou seja, para os dois anos (2000 e 2016) e para as duas análises territoriais (microrregiões e municípios), o que se verifica são coeficientes angulares positivos, indicando autocorrelação espacial positiva em todos os casos. Desse modo, na sequência, o I de Moran Local pode fornecer maior nível de detalhamento acerca dessa situação, exibindo as regiões e seus respectivos quadrantes de interação entre seus vizinhos (Alto-Alto, Baixo-Baixo, Baixo-Alto e Alto-Baixo).

5.2.2. I de Moran Local Univariado

A partir do Diagrama de Dispersão de Moran, as associações espaciais locais das respectivas microrregiões e suas vizinhas, podem ser classificadas em quatro padrões, conforme as Figuras 13 e 14, para 2000 e 2016, respectivamente.

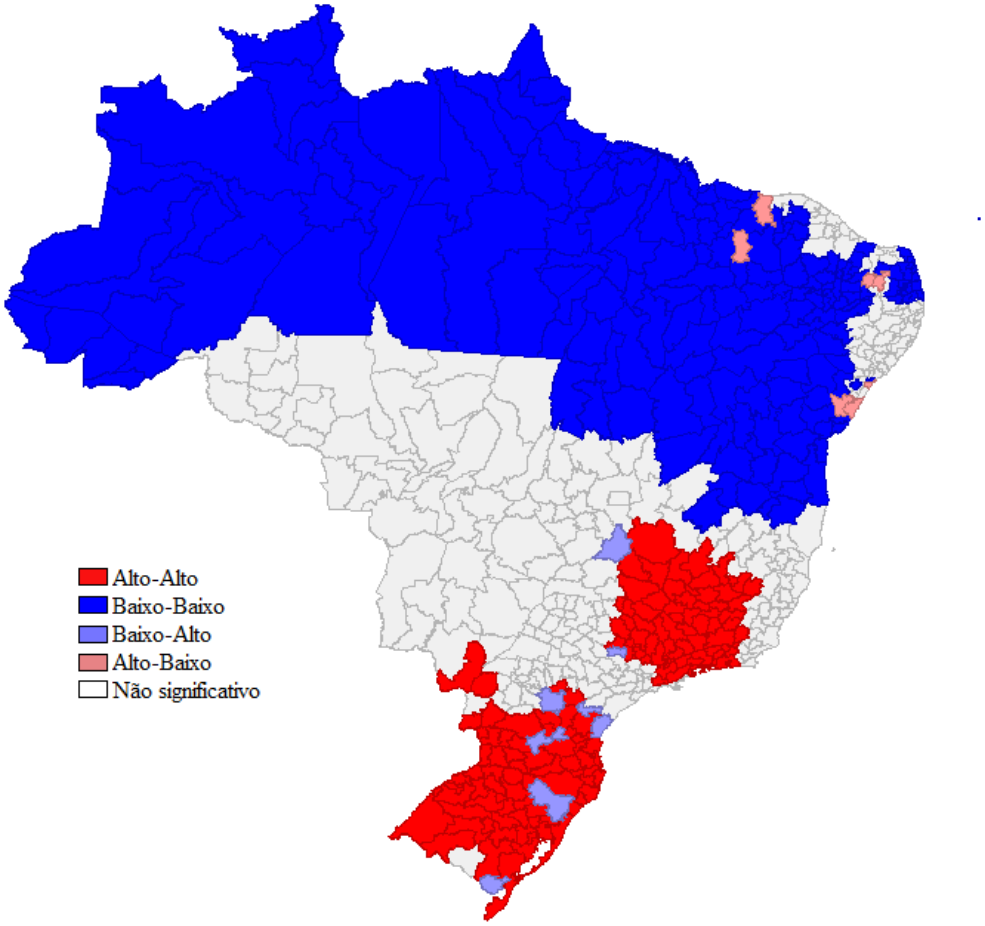


Figura 13. *Clusters* da produtividade de leite das Microrregiões brasileiras em 2000.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: 5% de significância.

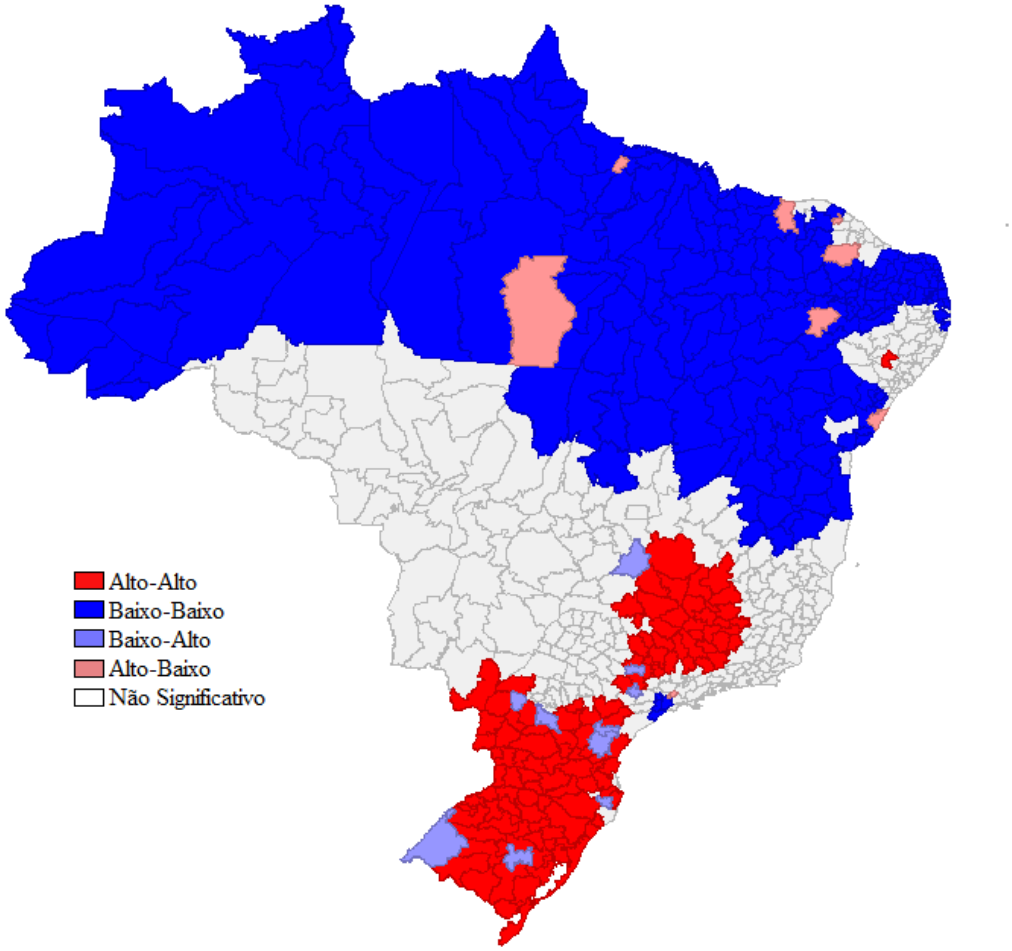


Figura 14. *Clusters* da produtividade de leite das Microrregiões brasileiras em 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.
Nota: 5% de significância.

Os *clusters* formados denotam mais uma vez o crescente destaque da região Sul na produtividade de leite. Em 2016, conforme observado na Figura 13, quase a totalidade das microrregiões dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, são compostos pelo *cluster* Alto-Alto, ou seja, há microrregiões com elevada produtividade, rodeadas por vizinhos com padrão semelhante.

Situação semelhante ocorre com o estado de Minas Gerais, em que, apesar da redução do número de microrregiões cujos dados são significativos a 5% entre 2000 e 2016, quase a totalidade dessas regiões estão inseridas no *cluster* Alto-Alto.

O oposto ocorre com as regiões Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste, cujo padrão encontrado foi o de Baixo-Baixo, ou seja, regiões com baixa produtividade de leite, rodeadas por microrregiões também com baixa produtividade.

As Figuras 15 e 16 apresentam a mesma análise do I de Moran Local Univariado, mas para os municípios brasileiros.

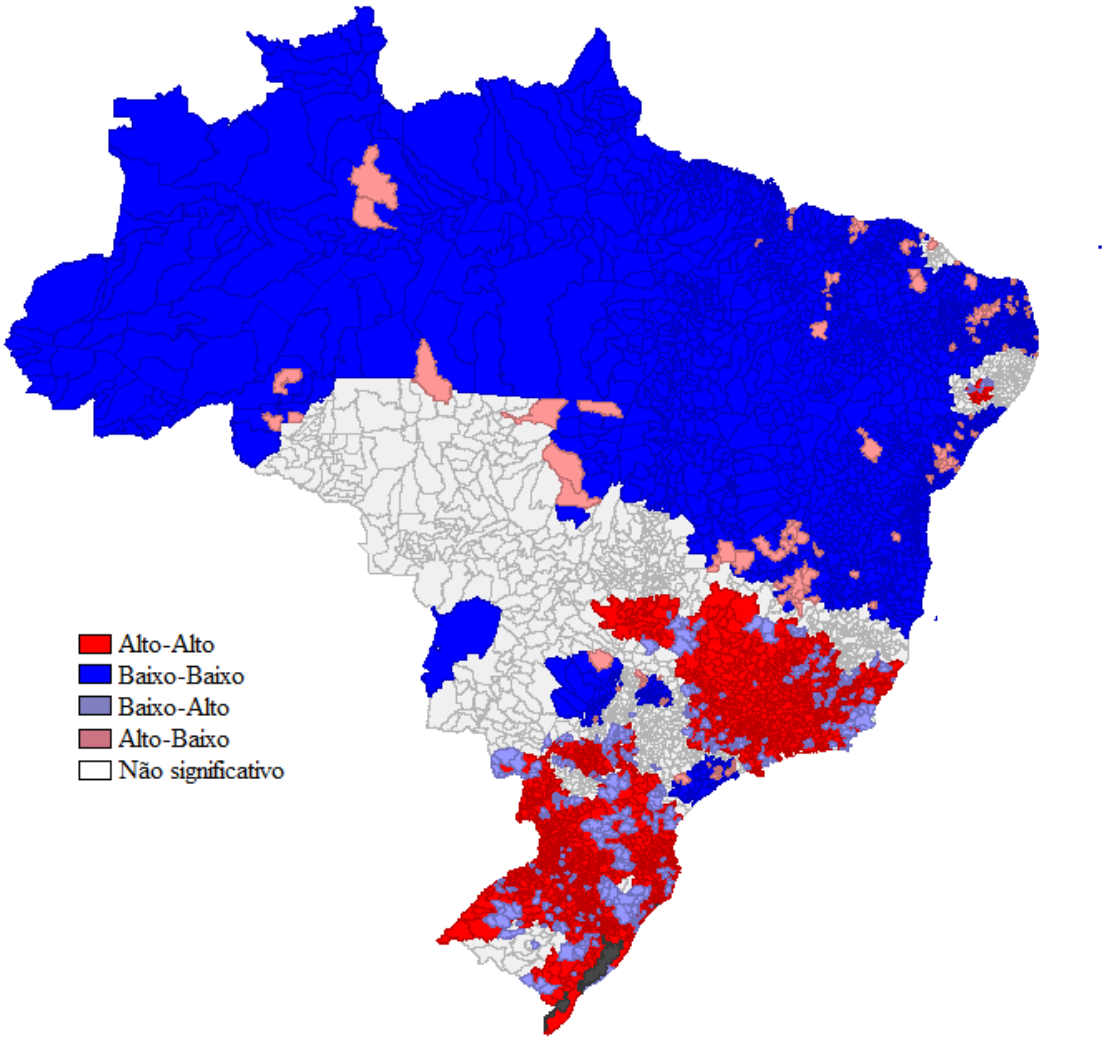


Figura 15. *Clusters* da produtividade de leite dos Municípios brasileiros em 2000.

Fonte: Elaborado pelo autor.
Nota: 5% de significância.

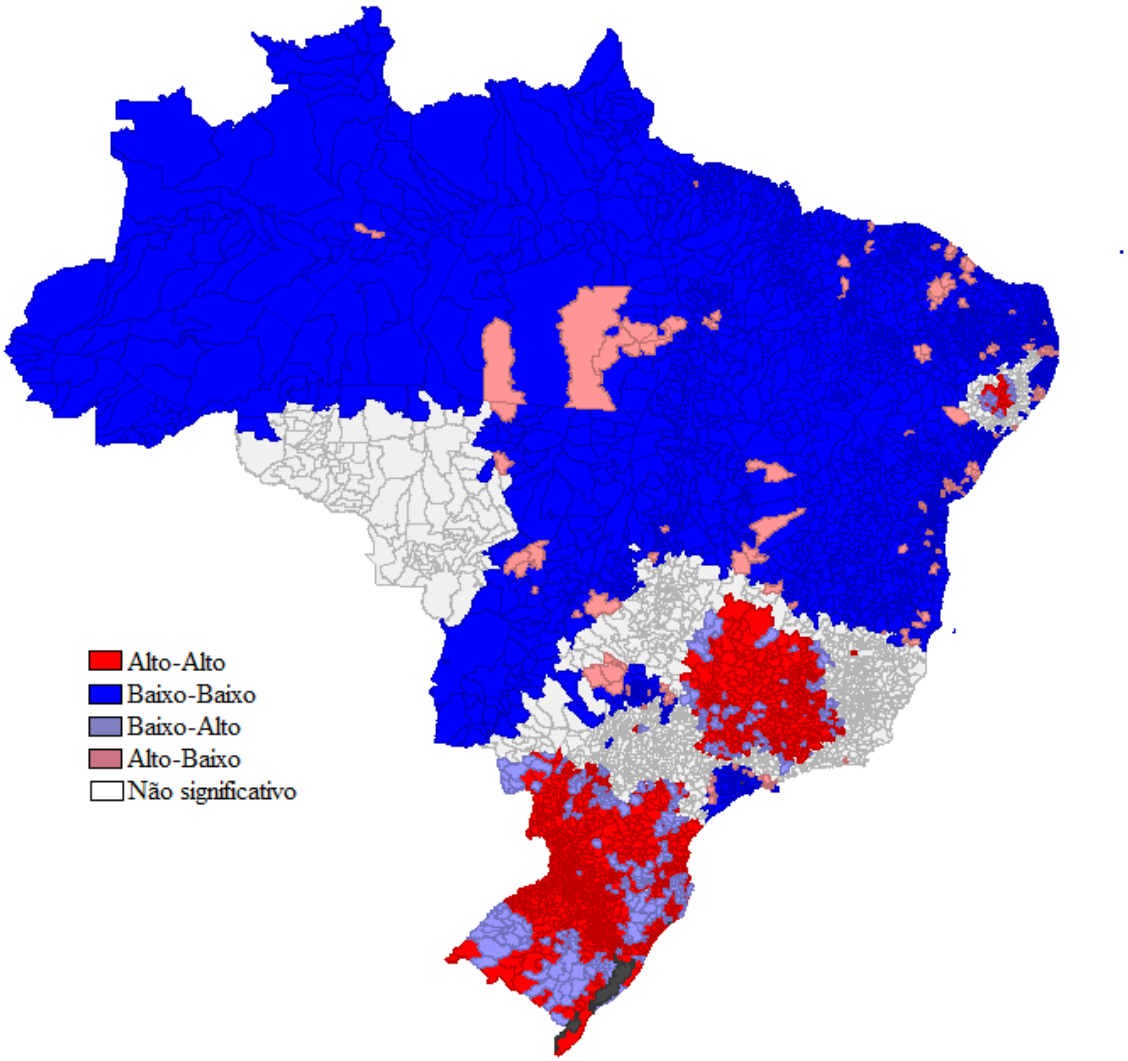


Figura 16. *Clusters* da produtividade de leite dos Municípios brasileiros em 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor.
Nota: 5% de significância.

Na análise por município, o maior nível de detalhamento permite observar, dentro dos maiores *clusters* formados, quais os municípios mais influentes em produtividade estão rodeados por municípios com características semelhantes, os quais formam grandes bacias produtoras de leite.

Este fato é verificado, no caso do *cluster* Alto-Alto, de forma muito semelhante ao que ocorre na Figura 10, cuja análise trata do nível de especialização na produção. No caso, formam-se duas grandes bacias produtoras, localizadas no centro-sul de Minas Gerais e em todo o centro-oeste gaúcho, catarinense e paranaense. Neste último estado, a formação do *cluster* Alto-Alto percorre até as proximidades do município de Castro, município com a

maior produtividade, sendo mais de quatro vezes superior à média de produtividade nacional, assemelhando-se aos valores de produtividade de países como Alemanha e Holanda.

Observa-se que, nas mesmas regiões em que houve a formação do *cluster* Baixo-Baixo, ou seja, microrregiões ou municípios com baixa produtividade, rodeadas por microrregiões ou municípios com baixa produtividade, nota-se também, a partir do QL, microrregiões ou municípios, em sua maioria, não especializados na produção de leite.

Muitos fatores favorecem para que a região Sul possua notoriedade na produção de leite, apresentando um crescimento acima da média. Entre eles, o fato de a região Sul ser caracterizada por possuir propriedades menores em extensão territorial[5]. Desse modo, o leite é uma atividade que permite escala de produção em áreas reduzidas (PARRÉ; BÁNKUTI; ZANMARIA, 2011), sendo que, atualmente, poucas atividades permitem que um pequeno produtor atue no mercado profissionalizado e altamente exigente. Já no caso da produção de grãos, cana, pecuária de corte e outras atividades, isso não é possível (NOGUEIRA et al., 2006).

A maioria das agroindústrias implantadas no Sul do Brasil a partir da primeira metade do século XX, seguiram locais com forte presença da agricultura familiar, tais como o Sudoeste paranaense, oeste de Santa Catarina e Noroeste do Rio Grande do Sul (GOMES, 2008; PICOLI, 2015). Tal situação é explicada primordialmente devido ao fato de esta região contemplar a maior parcela da produção do Sul do país, conforme averiguada por Marion Filho et al. (2015) para o Rio Grande do Sul, Fischer et al. (2011) para Santa Catarina e Telles, Bacchi e Shimizu (2017) para o Paraná.

Ademais, contribuem para isso, o fato de a região Sul possuir solos férteis, clima temperado, disponibilidade de água, sendo que na maioria dos casos predominam-se as pequenas propriedades (média de 26 hectares com 8 vacas em lactação) com maior parte da mão de obra familiar, acesso ao crédito rural ou mesmo a escassez de alternativas mais rentáveis aos produtores (GOMES, 2008; BALBINOT JUNIOR et al., 2009; PICOLI et al., 2015).

Nesse caso, vale ressaltar que tanto no agronegócio familiar quanto no patronal, o PIB associado à agricultura tende a ser maior, mas, no caso da agricultura familiar, a pecuária é mais participativa, em função da forte presença de atividades que incluem a bovinocultura leiteira, além da avicultura e suinocultura (GUILHOTO et al., 2007).

---

[5] Ver Apêndice A.

No estado do Paraná, particularmente na microrregião de Ponta Grossa, onde está localizado o município de Castro, a explicação se dá, de acordo com Carvalho et al. (2007) e Telles, Bacchi e Shimizu (2017), a partir de fatores como mão de obra qualificada e engajada na atividade leiteira, além de condições edafoclimáticas favoráveis, predomínio de raças europeias, manejo nutricional compatível com as exigências do rebanho e estrutura cooperativista atuante na produção, ou seja, um conjunto de situações, cuja sinergia favorece a produção. Além disso, ocorreram incentivos para investimento em pesquisa e desenvolvimento agropecuário, a partir do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), além da forte atuação das cooperativas na difusão da tecnologia.

Desse modo, ao se analisar a dinâmica da produção de leite no Paraná, os resultados indicaram aumento da produção, fato que vem ocorrendo, de acordo com Bánkuti et al. (2017), desde a década de 1990 com o deslocamento da produção em direção ao Sul do estado. Ainda segundo os autores, a pecuária leiteira passou a ocupar áreas consideradas como "vazios da agropecuária", caracterizando um novo corredor da produção leiteira no Paraná. No Sudoeste do estado, verifica-se uma tendência de modernização da produção e ampliação da tecnificação, cujo objetivo é atender aos padrões definidos pelas empresas e cooperativas do setor lácteo da região (SCHMITZ; SANTOS, 2013).

No Rio Grande do Sul, de acordo com Silva Neto e Basso (2005), a presença de um maior contingente populacional favoreceu uma dinâmica desconcentrada da produção proveniente das emancipações municipais, em que se permitiu visualizar o predomínio da produção patronal de grãos e da agricultura familiar. Desse modo, as principais regiões produtoras de leite no estado, são as coloniais, onde a agricultura familiar predomina.

Ressalta-se que o desenvolvimento da pecuária leiteira gaúcha foi fortemente favorecido pelo papel da produção de soja. Principalmente nas colônias de imigrantes europeus foi possível que houvesse acumulação de capital por parte dos produtores, proporcionando maiores investimentos na bovinocultura. Estes produtores relativamente capitalizados passaram a enfrentar dificuldades em manter seus patamares sociais provenientes da produção de grãos, devido ao reduzido tamanho de seus estabelecimentos (SILVA NETO; BASSO, 2005).

Inserido nesse escopo, no cenário nacional, no que diz respeito à relação de comercialização entre produtores primários e laticínios, de acordo com Maia (2013), duas características podem ser enfatizadas. A primeira diz respeito à reduzida capacidade de um produtor diferenciar seu produto, ou seja, há homogeneidade do produto, sem que haja aprimoramento da qualidade. Outrossim, a segunda característica se refere à perecibilidade,

que exige que o produto seja transportado de forma refrigerada e diariamente. Como consequência, por questões logísticas, as compras efetuadas por parte dos laticínios costumam ser de produtores locais.

Ainda, como influência negativa na comercialização do leite, tem-se a formação de monopsônio ou oligopsônio. Ou seja, a escassez de laticínios em uma mesma região, somado ao pequeno volume de leite produzido por uma grande quantidade de produtores, faz com que os compradores possuam a capacidade de alterar o preço, variando a quantidade demandada, restando aos vendedores, o papel de tomadores de preço (MAIA, 2013).

Do total de leite produzido no Brasil em 2016 (33,6 bilhões de litros), 69% foi adquirido pelos laticínios sob inspeção sanitária, segundo dados da Pesquisa Trimestral do Leite (PTL/IBGE), o que denota que há um significativo percentual da produção não fiscalizada.

No entanto, em busca da eficiência e do equilíbrio, de acordo com Oliveira (2015), há de se considerar a importância das condições sanitárias, psicológicas, nutricionais, comportamentais e ambientais, como crescentemente requeridas pelo mercado consumidor dos anos recentes. Os cenários indicam maior exigência do consumo de proteína animal, mas também aliado à questão do bem-estar animal e a não degradação ambiental, fatos que tendem a equilibrar o consumo de alimentos de origem animal (OLIVEIRA, 2015).

No caso da produção em larga escala, há algumas características e lacunas. Na medida em que os produtores possuem área suficiente para uma boa rentabilidade proveniente do cultivo de grãos, os mesmos apenas irão optar pela produção de leite somente em condições mais vantajosas do que as enfrentadas pelos pequenos produtores. Ou seja, os grandes agricultores tendem a possuir menos estabilidade na manutenção da atividade leiteira, podendo acarretar problemas significativos para o abastecimento da indústria, principalmente em períodos de crise (SILVA NETO; BASSO, 2005).

Nos anos recentes é possível notar a mudança de mentalidade entre os próprios produtores. Estes estão se conscientizando e buscando produzirem com mais qualidade, de forma a elevar a produtividade, e, como consequência, auferir maior rendimento a partir da qualidade superior e da produtividade (ZYMPEL et al., 2016).

5.3. Análise de Componentes Principais (ACP)

A Análise de Componentes Principais (ACP) foi utilizada com a finalidade de unir as variáveis originais com características semelhantes, em componentes, conforme estudos

anteriores realizados por Capucho e Parré (2012) e Telles, Bacchi e Shimizu (2017). Por este motivo, é desejável que haja elevada correlação positiva ou negativa entre elas. Na Figura 17 é apresentada a matriz de correlação de todas as variáveis utilizadas neste modelo.

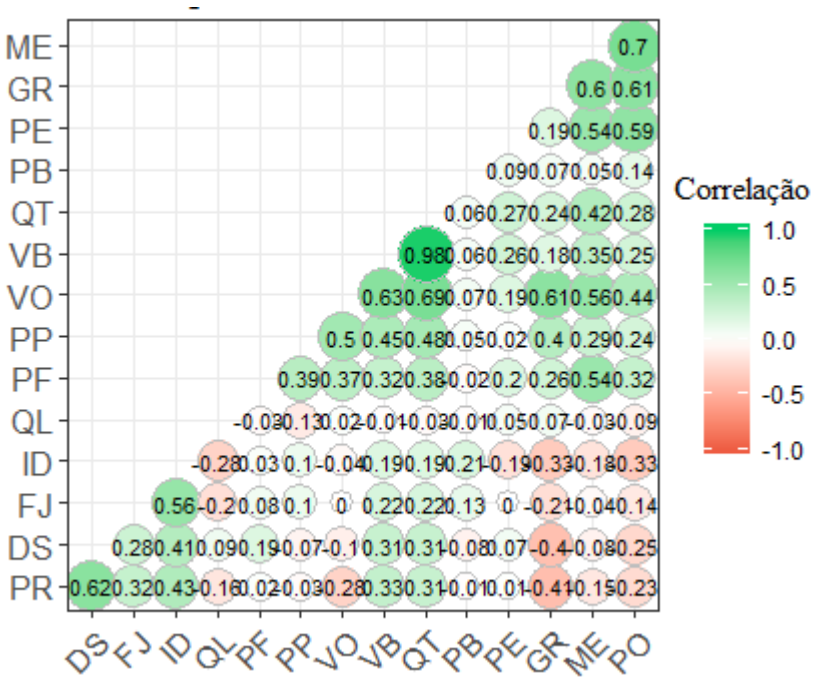


Figura 17. Correlação entre as variáveis utilizadas na ACP

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: VB: valor bruto de produção; QT: quantidade produzida; VO: vacas ordenhadas; PR: produtividade; QL: quociente locacional; FJ: Firjan; DS: densidade de produção; PB: PIB; ID: IDH; PF: Pronaf; PP: Pronamp e Inovagro; PE: quantidade de pequenos estabelecimentos; ME: quantidade de médios estabelecimentos; GR: quantidade de grandes estabelecimentos; PO: população ocupada na agropecuária.

Nota-se a elevada correlação entre a variável VBP e quantidade produzida. Ademais, pode-se observar também uma correlação elevada entre o número de pessoas ocupadas na agropecuária e o número de médios estabelecimentos, ressaltando que a maior parte dessa mão de obra está alocada em propriedades cujo estrato de área está situado entre 10 e 100 hectares. Também se observa a elevada correlação positiva entre a variável produtividade (litros por vaca ordenhada) e a variável densidade de produção (litros por km²).

Entre as maiores correlações negativas vale destacar a correlação das variáveis produtividade e a quantidade de grandes estabelecimentos. Tal fato pode ser explicado pois as maiores produtividades de leite não se encontram nos maiores estabelecimentos, sendo que os maiores estratos de área tendem a ter a pecuária leiteira como atividade secundária e extensiva.

A Tabela 9 mostra os coeficientes da ACP determinados pela maior variação acumulada. Considerou-se os dois primeiros componentes principais, os quais contribuíram para explicar 50,2% da variabilidade dos dados entre as variáveis do estudo. De modo isolado, o primeiro componente formado explicou 29,3% e o segundo, 20,9%.

Tabela 9. Coeficientes das combinações lineares da ACP nos dois principais componentes

Variáveis	Componente 1	Componente 2
VB	0.696	0.543
QT	0.747	0.529
VO	0.831	-0.012
PR	-0.125	0.776
QL	-0.021	-0.205
FJ	0.012	0.624
DS	-0.055	0.738
PB	0.111	0.070
ID	-0.127	0.747
PF	0.584	0.153
PP	0.592	0.158
PE	0.501	-0.064
ME	0.812	-0.158
GR	0.692	-0.469
PO	0.727	-0.342

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: VB: valor bruto de produção; QT: quantidade produzida; VO: vacas ordenhadas; PR: produtividade; QL: quociente locacional; FJ: Firjan; DS: densidade de produção; PB: PIB; ID: IDH; PF: Pronaf; PP: Pronamp e Inovagro; PE: quantidade de pequenos estabelecimentos; ME: quantidade de médios estabelecimentos; GR: quantidade de grandes estabelecimentos; PO: população ocupada na agropecuária.

Na Figura 18 são apresentadas, respectivamente, a contribuição de cada variável para a formação do primeiro componente principal; a contribuição de cada variável para a formação do segundo componente principal; e a contribuição de cada variável para a formação dos dois primeiros componentes principais.

Para o primeiro componente, verifica-se influência do número de vacas ordenhadas, quantidade de leite produzido, número de pessoas ocupadas na agropecuária, VBP, quantidade de médios estabelecimentos e grandes estabelecimentos e crédito rural (Pronaf, Pronamp e Inovagro). Já o segundo componente está mais relacionado com a produtividade, IDH, densidade da produção, Firjan, VBP e quantidade de leite produzido.

Ao se observar a contribuição agregada dos dois primeiros componentes principais, observa-se que as maiores contribuições foram a quantidade de leite produzido, o VBP, a quantidade de grandes estabelecimentos, o número de vacas ordenhadas, a quantidade de

médios estabelecimentos, o número de pessoas ocupadas na agropecuária, a produtividade, o IDH e a densidade de produção.

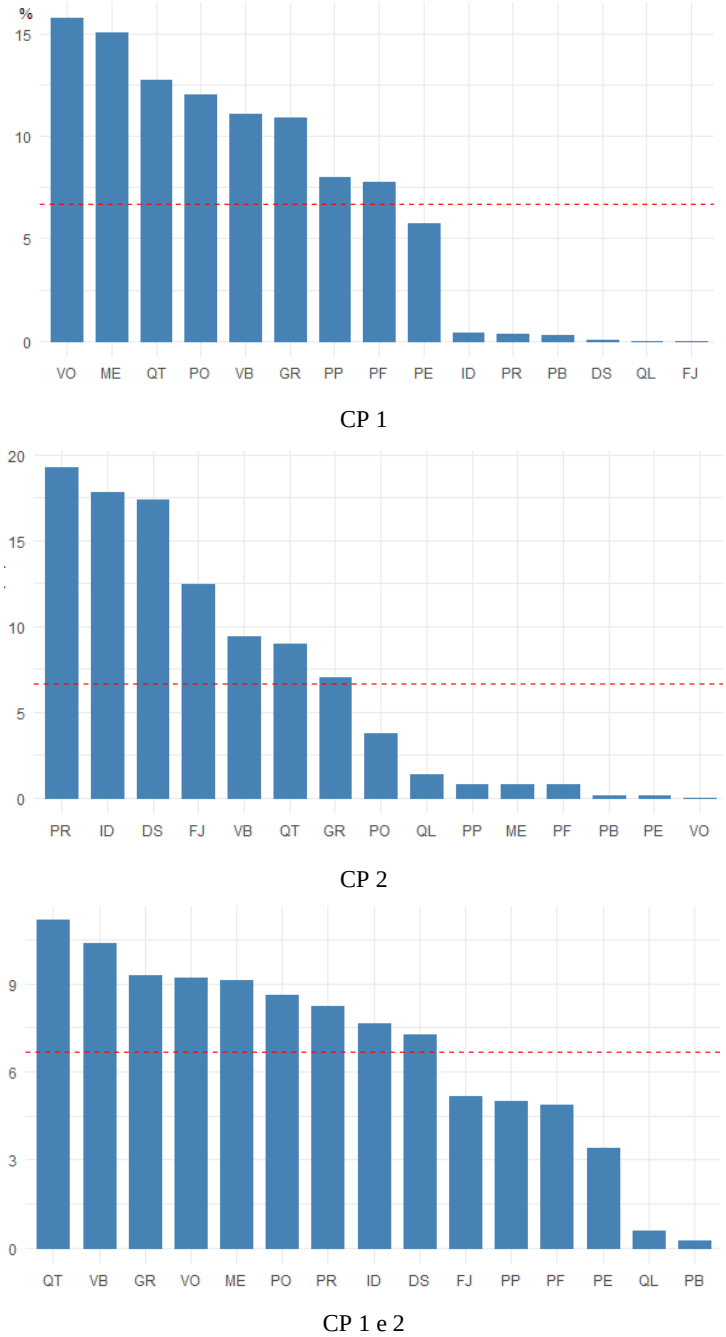


Figura 18. Contribuição das variáveis para a formação do primeiro componente, segundo componente e os dois componentes principais (em %).

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: VB: valor bruto de produção; QT: quantidade produzida; VO: vacas ordenhadas; PR: produtividade; QL: quociente locacional; FJ: Firjan; DS: densidade de produção; PB: PIB; ID: IDH; PF: Pronaf; PP: Pronamp e Inovagro; PE: quantidade de pequenos estabelecimentos; ME: quantidade de médios estabelecimentos; GR: quantidade de grandes estabelecimentos; PO: população ocupada na agropecuária.

Na Figura 19 é apresentada a lista dos municípios que mais contribuíram percentualmente para a formação do primeiro componente principal. Destaca-se os municípios de Patos de Minas-MG (444) e Castro-PR (659), que contribuíram, cada um, com cerca de 4% da formação deste componente.

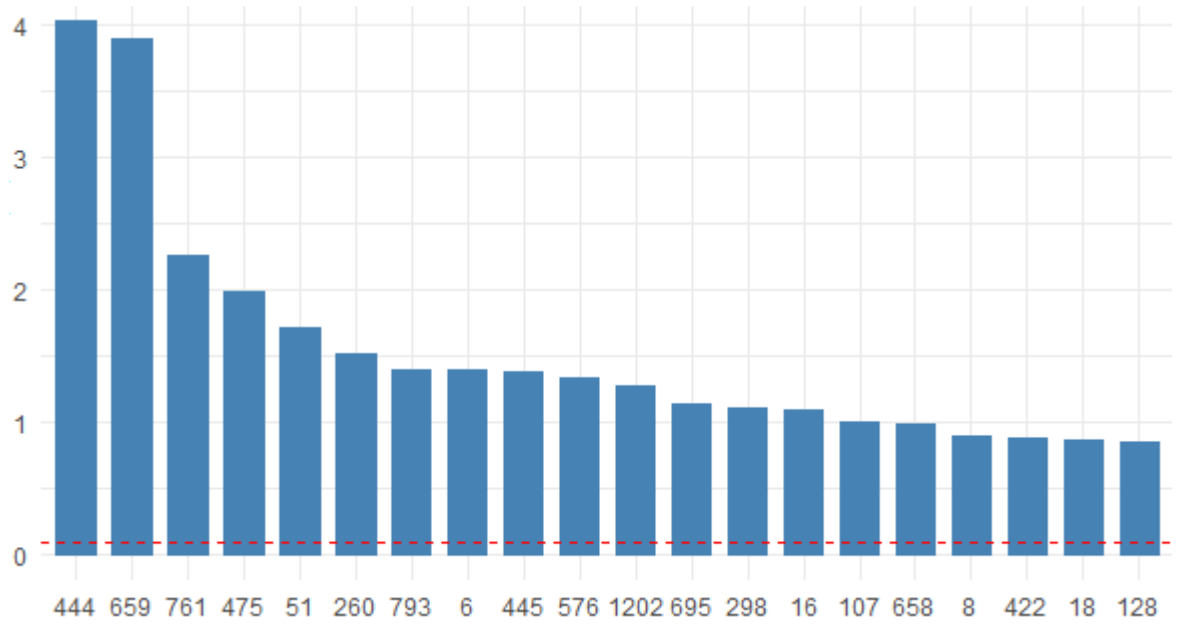


Figura 19. Municípios que mais contribuíram para a formação do primeiro componente principal (em %).

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: 444: Patos de Minas (MG); 659: Castro (PR); 761: Toledo (PR); 475: Prata (MG); 51: Marabá (PA); 260: Campina Verde (MG); 793: Concórdia (SC); 6: Jaru (RO); 445: Patrocínio (MG); 576: Campos dos Goytacazes (RJ); 1202: Orizona (GO); 695: Marechal Cândido Rondon (PR); 298: Coromandel (MG); 16: Nova Mamoré (RO); 107: Quixeramobim (CE); 658: Cascavel (PR); 8: Machadinho D'Oeste (RO); 422: Monte Alegre de Minas (MG); 18: Buritis (RO); 128: Buíque (PE).

De modo similar, a Figura 20 mostra os municípios mais relevantes na formação do segundo componente principal. Para este componente, destaca-se principalmente o município de Castro (659) seguido por Carambeí (657), ambos localizados no Paraná.

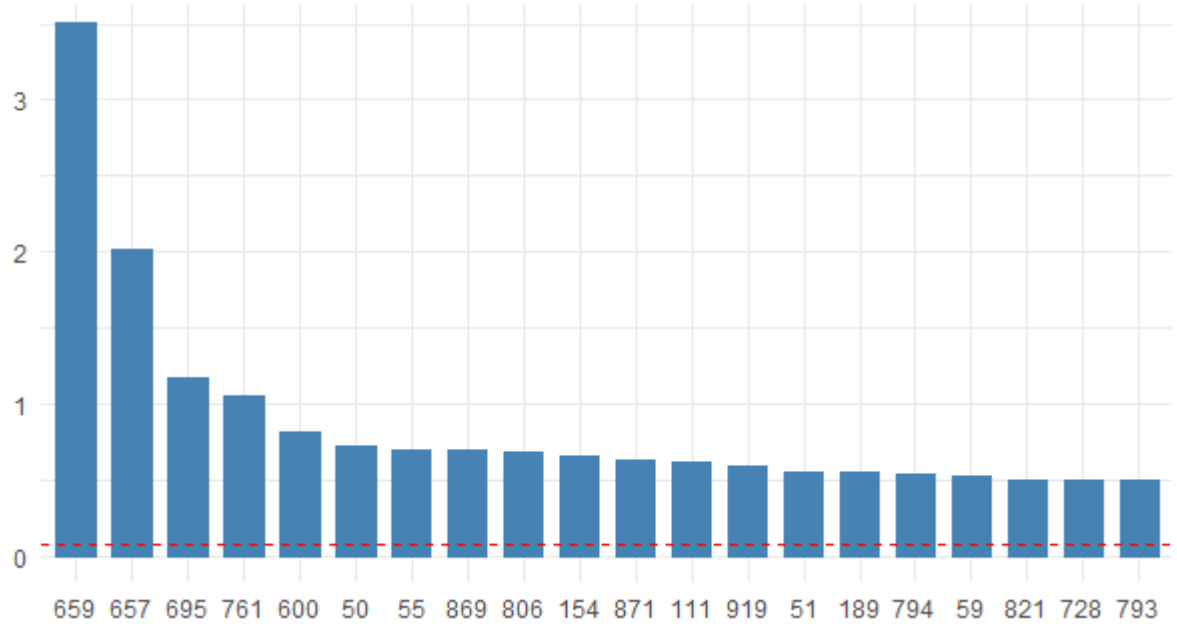


Figura 20. Municípios que mais contribuíram para a formação do segundo componente principal (em %)

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: 659: Castro (PR); 657: Carambeí (PR); 695: Marechal Cândido Rondon; 761: Toledo (PR); 600: Araras (SP); 50: Itupiranga (PA); 55: Pacajá (PA); 869: São João do Oeste (SC); 806: Guaraciaba (SC); 154: Girau do Ponciano (AL); 871: São Lourenço do Oeste (SC); 111: Tauá (CE); 919: Casca (RS); 51: Marabá (PA); 189: Ipirá (BA); 794: Coronel Freitas (SC); 59: Santa Maria das Barreiras (PA); 821: Itapiranga (SC); 728: Quatro Pontes (PR); 793: Concórdia (SC).

Por fim, a Figura 21 contém a contribuição dos principais municípios para a formação, em conjunto, dos dois componentes principais. Destaque para o Paraná e Minas Gerais, representados na primeira localidade por Castro (659), Toledo (761) e Carambeí (657) e na segunda, por Patos de Minas (444).

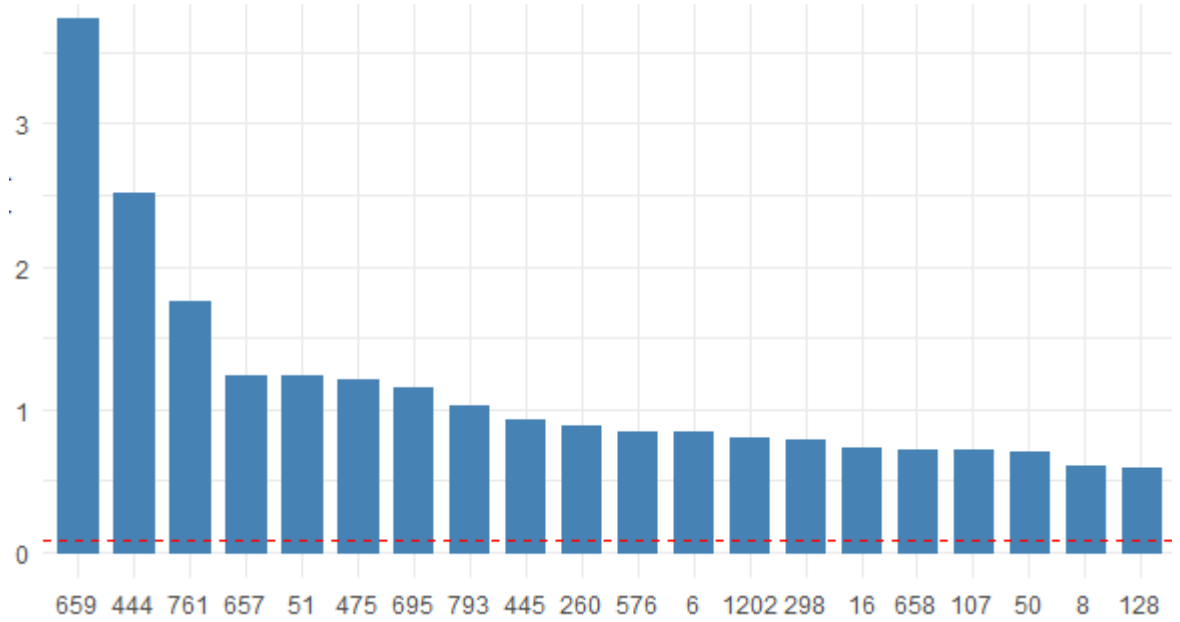


Figura 21. Municípios que mais contribuíram para a formação dos dois componentes principais (em %)

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: 659: Castro (PR); 444: Patos de Minas (MG); 761: Toledo (PR); 657: Carambeí (PR); 51: Marabá (PA); 475: Prata (MG); 695: Marechal Cândido Rondon (PR); 793: Concórdia (SC); 445: Patrocínio (MG); 260: Campina Verde (MG); 576: Campos dos Goytacazes (RJ); 6: Jaru (RO); 1202: Orizona (GO); 298: Coromandel (MG); 16: Nova Mamoré (RO); 658: Cascavel (PR); 107: Quixeramobim (CE); 50: Itupiranga (PA); 8: Machadinho D'Oeste (RO); 128: Buíque (PE).

A Figura 22 apresenta a relação das variáveis utilizadas no modelo com os dois componentes principais. Também é conhecido como mapa fatorial. Quanto mais distante for uma variável do círculo, melhor sua representatividade, ou seja, mais importante é a variável para a interpretação dos respectivos componentes. De forma análoga, quanto mais próximas ao centro, menos importantes são as variáveis para explicar os dois componentes representados no gráfico.

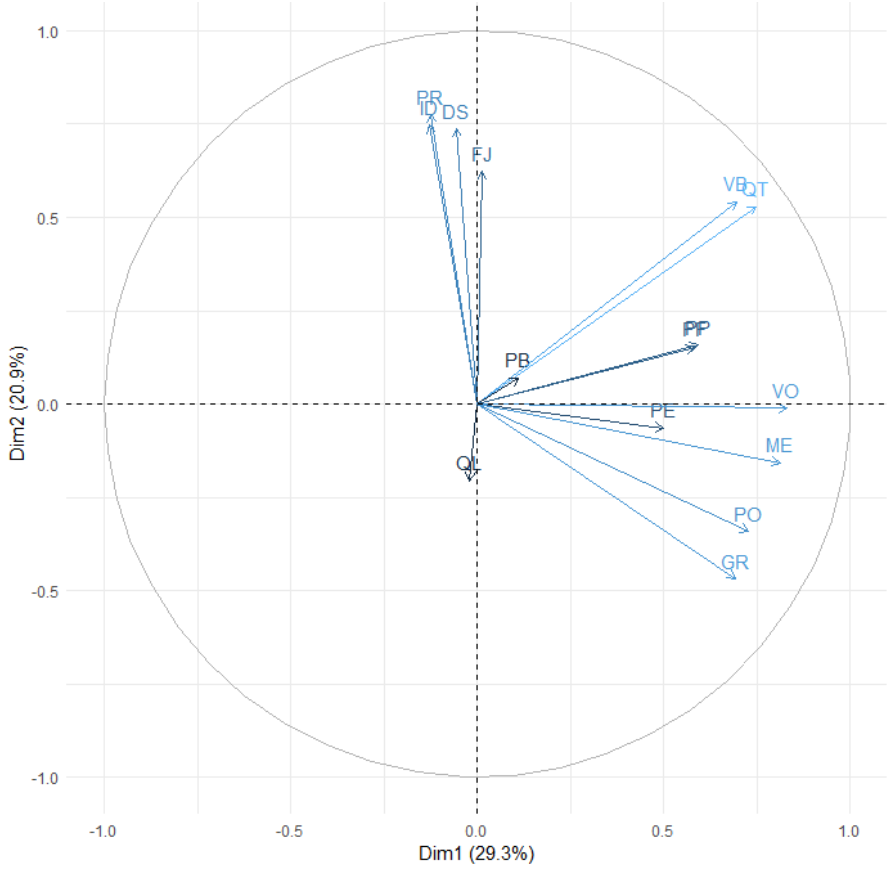


Figura 22. Relação das variáveis da ACP com os dois componentes principais

Fonte: Elaborada pelo autor
Notas: Legenda: VB: valor bruto de produção; QT: quantidade produzida; VO: vacas ordenhadas; PR: produtividade; QL: quociente locacional; FJ: Firjan; DS: densidade de produção; PB: PIB; ID: IDH; PF: Pronaf; PP: Pronamp e Inovagro; PE: quantidade de pequenos estabelecimentos; ME: quantidade de médios estabelecimentos; GR: quantidade de grandes estabelecimentos; PO: população ocupada na agropecuária.

Já na Figura 23 são indicadas as relações dos municípios analisados com os dois componentes principais. A legenda com o município correspondente à numeração indicada na ACP está localizada no Apêndice A.

Pela análise do gráfico, identifica-se o município de Castro-PR como um *outlier* devido a todos os fatores relacionados a cadeia do leite, tanto na produção como na produtividade. Com elevada produção e uma produtividade inferior a Castro-PR (659), tem-se o município de Patos de Minas-MG (444). Na sequência, seguindo a direção decrescente do gráfico, tem-se o município de Toledo-PR (761), cuja produção e produtividade também são elevadas.

Como *outlier* do lado oposto, à esquerda, tem-se o município de Araras-SP (600), que não se destaca pela elevada produção no município como um todo, mas sim pela elevada produtividade de uma única fazenda que impulsiona a presença do município.

No quadrante inferior direito há diversos municípios do Norte e do Nordeste, cuja produtividade é baixa, mas em muitos locais a produção é elevada. É o caso de Marabá-PA (51), que é caracterizada por possuir grande produção, em fazendas de 10 a 100 hectares, com características mais familiares e elevada utilização de crédito rural.

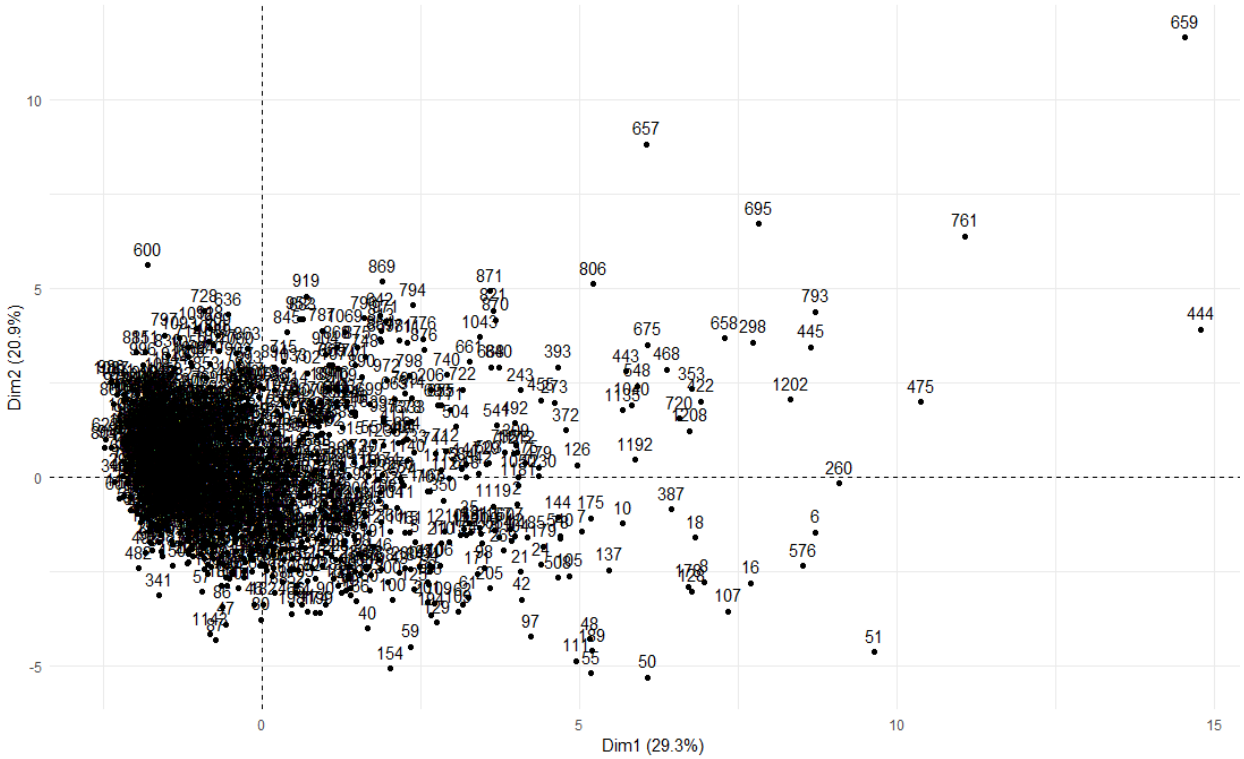


Figura 23. Relação dos municípios com os dois componentes principais

Fonte: Elaborada pelo autor

Não é possível afirmar com precisão as efetivas características de cada componente. Mas é possível sugerir que o primeiro componente está mais correlacionado com aquelas variáveis referentes a produção de leite absoluta. Já em relação ao segundo componente, pode-se sugerir que está correlacionado com aquelas variáveis inerentes a produtividade.

Tendo em vista os resultados obtidos a partir do QL, I de Moran e ACP, verifica-se o protagonismo da região Sul na expansão da oferta de leite no Brasil, que muito se deve em função do poder de captação de leite. Ademais, mudanças tecnológicas observadas na região permitiram ganhos de produtividade expressivos.

Os resultados obtidos corroboram com outros estudos realizados recentemente. Brito (2016) aponta, a partir de uma função Cobb-Douglas com dados do Censo Agropecuário 2006, que a quantidade de vacas ordenhadas, os gastos com máquinas e equipamentos e os

gastos com trabalho são insumos importantes para a atividade leiteira. A área disponível se mostrou como um fator redutor do valor da produção de leite. A capacidade dos silos, dos tanques de armazenamento de leite e a margem bruta líquida foram os principais fatores que tornaram as fazendas eficientes. Desse modo, segundo o autor, quanto maior a quantidade de vacas ordenhadas e menor a área disponível, mais elástica a produção de leite se torna com relação a outros produtos agropecuários, ou seja, mais fácil é para o produtor se aproximar da fronteira de eficiência técnica de produção.

Destarte, em termos de produtividade, é evidente a notoriedade da região Sul na atividade leiteira. De acordo com Zoccal (2018c), ainda que este seja um indicativo que reflete a eficiência e o desenvolvimento do setor em determinada região, o mesmo pode não refletir a realidade de um país da magnitude territorial do Brasil, mostrando a grande heterogeneidade das características produtivas de cada região, bem como seus resultados em termos de volume de produção e produtividade.

O cenário no Sudeste também é positivo, no entanto, Minas Gerais, o maior estado produtor de leite vive tempos de estagnação quando comparados com a região Sul. Essa inércia na produção leiteira do estado se deve a uma diversidade de fatores, entre eles a falta de incentivos para novos investimentos no setor em Minas Gerais, fato agravado pelo momento de crise financeira do país como um todo (ZOCCAL, 2018c)

Nas regiões Norte e Centro-Oeste também houve mudanças de cenário. Zoccal (2016) afirma que as facilidades de produção distante dos centros consumidores por meio das tecnologias de armazenamento e o contínuo aumento da renda e do consumo da população brasileira fizeram com que a produção e a captação do leite nas regiões Norte e Centro-Oeste se elevassem, ainda que, de forma sutil.

Na região Nordeste, apesar da tendência de crescimento acelerado nos últimos anos, a baixa produtividade pode ser também atribuída à escassez de técnicas de produção adequadas e necessárias à pecuária leiteira, logística precária, manejo inadequado, custos elevados, além das características edafoclimáticas desfavoráveis à região. Entre eles, podem ser destacados os picos elevados de temperatura e a falta de capacidade das pastagens e do processo de recuperação inconsistentes ao modelo ideal de produtividade (OLIVEIRA, 2015). Além disso, a região Nordeste possui, como principal característica inerente à produção leiteira, a produção familiar, ou seja, há um número elevado de produtores com baixa produção em um sistema de subsistência e comercialização em pequena escala, com a utilização de poucos recursos tecnológicos (OLIVEIRA, 2015).

Por outro lado, segundo Lima et al. (2012), mesmo com a falta de recursos tecnológicos, a alternativa da produção de leite a pasto possui vantagens no sentido de reduzir custos de produção devido à inferior necessidade de gastos com instalações e máquinas.

No entanto, de acordo com Oliveira (2015), apenas considerar que o Nordeste possui características impróprias para a atividade pode representar uma visão enviesada. Isso se deve, segundo o autor, ao fato de que, dadas as devidas restrições, há potencialidades para a produção de leite, tais como a elevada demanda por produtos de origem animal por parte dos grandes núcleos populacionais. Logo, o mesmo afirma que há espaço para o aumento da produção e melhoria da produtividade, sobretudo por meio da adoção de novas tecnologias.

Assim, dado o potencial de expansão da produção de leite no Nordeste é imprescindível que o foco seja a redução dos custos e maximização dos lucros para a atividade ser sustentável. (XIMENES, 2014). Ademais, a melhor utilização do crédito rural para investimentos em tecnologia, aquisição de rebanho com genética adequada, busca pela qualidade do produto, melhor manejo do pasto além da gestão inteligente. Por parte do poder público, subsídios na forma de crédito para custeio e investimento, e, redução de impostos, sobretudo na comercialização (XIMENES, 2014).

Nesse contexto, a qualidade do leite é um dos fatores mais importantes para o aumento da demanda, sendo que o leite brasileiro tem melhorado nos últimos anos. No entanto, o progresso carece de rapidez e dinamismo e o país deve buscar ser um participante atuante no mercado internacional de lácteos, oferecendo padrão de qualidade semelhante aos principais exportadores (XIMENES, 2014). Por outro lado, a remuneração do produtor vem sendo reduzida nas últimas décadas, agravada pelos elevados custos com insumos e forte concorrência externa, fatos que atrapalham a busca pela qualidade devido a necessidade da produção de um leite de baixo custo para a sobrevivência no mercado (XIMENES, 2014).

Logo, de acordo com Zoccal (2018), dadas as necessidades de investimento, o Brasil detém diversas condições necessárias para elevar a produção de leite e tornar o país independente das importações e, além disso, participar efetivamente e constantemente do mercado internacional como exportador de produtos lácteos em geral, assim como tem ocorrido com a carne, a soja, entre outros produtos.

Ainda, conforme é possível verificar por meio dos dados da PPM/IBGE (2018), o número de vacas ordenhadas vem seguindo tendência de queda. Este fato, aliado à expansão da produção de leite, indica que cada vez mais, a produtividade vem se elevando e a atividade vem se tornando mais especializada.

Assim, para alcançar os objetivos do setor, é necessário que haja um ambiente institucional favorável, o qual incentive a inovação (OLIVEIRA et al., 2018). Esta, depende tanto de uma postura mais agressiva por parte da indústria, como de políticas públicas que facilitem os processos e reduzam os impostos sobre bens de capital. Além disso, o setor depende da renda do consumidor (OLIVEIRA et al., 2018).

Segundo Brito (2016), é preciso também que se agregue valor à produção leiteira para que esta se torne mais eficiente. Além disso, há a necessidade da intensificação da atividade pecuária, com ênfase na quantidade e qualidade de animais, no investimento em pessoal e maquinário, bem como a necessidade de se buscar práticas menos agressivas ao solo e melhor infraestrutura das fazendas com acompanhamento técnico.

Nesse sentido, conforme Oliveira et al. (2018), o cooperativismo é parte integrante do processo produtivo do leite e permite elevar os ganhos quando há uma gestão de qualidade, baseada em experiências de sucesso nacionais e internacionais. Trata-se de um mecanismo primordial cuja finalidade é impulsionar o agronegócio do leite no país.

Desse modo, o cooperativismo é um dos principais responsáveis pela interiorização dos processos industriais da cadeia do leite, o qual desempenha papel relevante na inclusão social e na geração de renda (OLIVEIRA et al., 2018). Nesse sentido, as regiões Sul e Sudeste se destacam, tanto no volume de captação, como na capacidade organizacional das cooperativas e seus cooperados, mostrando a vitalidade do cooperativismo nas regiões que se destacam na inovação e na competitividade do agronegócio do leite (OLIVEIRA et al., 2018).

Para Zoccal (2018b), essa tendência de aumento é realidade também na captação de leite, que tem crescido devido a fatores como elevação nas bonificações por volume nos preços pagos pela indústria, devido à maior qualidade. Tal cenário reflete que as grandes empresas têm preferido produtores de maior volume e mais tecnificados.

Além disso, há de se ressaltar o papel da pesquisa no desenvolvimento de inovações para todas as ramificações da agropecuária, entre elas, a produção de leite. De acordo com Arcuri (2018), estudos que visam a reprodução animal, melhoramento genético, manejo intensivo de pastagens e em socioeconomia são fundamentais para o crescente desempenho positivo dos indicadores, de forma a priorizar não somente quantidade, mas também a qualidade.

Igualmente relevante, tem-se a participação dos programas de extensão rural e assistência técnica. Destaca-se a importância da difusão da tecnologia, do acompanhamento das capacidades gerenciais e técnicas das propriedades e seus resultados na forma de ganhos de produtividade (NOVO, 2018).

Ainda, é preciso considerar a capacidade de gestão dos estabelecimentos que produzem leite, em que tem havido nos anos recentes, expansão da produção e da produtividade nas grandes fazendas. O fato muito se deve, de acordo com Zoccal (2018), a boa gestão, capacitação e ganhos de escala, fatores os quais geram vantagens e ampliam a rentabilidade das mesmas. A autora cita que entre os principais fatores responsáveis por tal expansão está a correta seleção genômica, pois permite multiplicar o rebanho somente com os melhores animais.

6. CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi verificar e caracterizar a distribuição espacial da produção de leite bovino entre microrregiões e municípios brasileiros, com a finalidade de melhor identificar as condições de produção e produtividade das principais bacias leiteiras do país, bem como sua heterogênea distribuição no território nacional. De modo específico, verificou-se a existência de estudos voltados para a produção de leite em regiões específicas do Brasil, mas uma escassez de pesquisas objetivando a análise para o país como um todo, bem como percebeu-se a necessidade de se buscar uma caracterização do panorama atual da pecuária leiteira.

Para isso, inicialmente foi realizada uma análise descritiva acerca do panorama da produção brasileira, do nível internacional, até o nível municipal. Foi constatado que apesar de o Brasil estar entre os maiores produtores de leite do mundo, sua produtividade ainda é baixa.

Com a finalidade de identificar microrregiões e municípios especializados na produção de leite utilizou-se o Quociente Locacional. A partir deste cálculo, foi possível verificar, por meio do VBP a grande heterogeneidade da produção, com destaque para microrregiões e municípios de Minas Gerais e, mais recentemente, da região Sul, sendo que o primeiro se destaca pelo volume de produção e a última, pela elevada produtividade.

Na sequência foi utilizado o I de Moran, proveniente da AEDE. O método teve como finalidade verificar a formação de clusters a partir da autocorrelação espacial entre as microrregiões e entre os municípios brasileiros. Para isso, a variável utilizada foi a produtividade. Os resultados indicaram autocorrelação espacial positiva em todos os casos, com a formação de *clusters* Alto-Alto entre os vizinhos mais produtivos, sobretudo no Sul e Sudeste, bem como a formação de *clusters* Baixo-Baixo em regiões com menores produtividades, caso de Norte e Nordeste.

A última etapa deste estudo consistiu na elaboração de uma ACP com diversas variáveis que possuem relação direta ou indiretamente com a produção de leite. Sua finalidade foi agregar os dados mais influentes em novas informações, denominadas componentes, de forma a reduzir o número de variáveis, para que fosse possível identificar as variáveis mais importantes que se relacionavam com a cadeia do leite. Os resultados indicaram a formação de dois componentes principais, os quais respondem por 50,2% da variabilidade dos dados. Uma das limitações do método é que não é possível afirmar com precisão as características intrínsecas de cada componente, mas pode-se sugerir que o primeiro componente está

correlacionado principalmente com as variáveis inerentes a produção de leite em valor e volume, enquanto que o segundo componente sugere uma correlação maior com variáveis inerentes a produtividade de leite.

Considerando os resultados encontrados a partir dos métodos de identificação da distribuição espacial e caracterização da produção de leite no país, foi possível verificar a tendência de crescimento da produção e da produtividade de forma geral. Individualmente, a região Sul vem se destacando ano a ano com a elevação da produtividade, com microrregiões e municípios altamente produtivos com alta especialização na produção e forte uso da tecnologia, tal como a ordenha mecanizada, utilizada intensamente na região Sul. Já em outras regiões do país, historicamente mais tradicionais na pecuária leiteira, como é o caso de Minas Gerais, a produção continua aumentando, apesar das menores taxas de crescimento.

Em alguns estados de outras regiões, como é o caso de Rondônia, Pará, Ceará, Pernambuco e Alagoas, tem se observado crescimento, ainda que de forma tênue e com características de produção familiar, há de se considerar o aumento de produtividade nos últimos anos nessas regiões, fato que pode ser explicado devido ao maior uso de crédito rural para custeio e investimento por parte dos produtores rurais e outros fatores como a maior captação de leite por parte das cooperativas e laticínios, maior assistência técnica ao produtor rural a partir de programas governamentais e investimentos em pesquisa.

No entanto, é importante ressaltar que o cenário da bovinocultura leiteira no Brasil, de modo geral, está muito aquém do que se espera. A presença do país entre os quatro países maiores produtores de leite do mundo muito se deve a sua extensão territorial, o que causa a errônea interpretação de um cenário favorável. A balança comercial negativa e a baixa produtividade média escancara problemas estruturais e logísticos que prejudicam o país de estar entre os mais produtivos.

Com o segundo maior rebanho de leite bovino do mundo, há percalços para serem enfrentados. Por outro lado, há condições favoráveis para a melhora do cenário, como tem havido em menor escala e em regiões específicas do país, sendo possível se verificar com alguns dos resultados desse estudo, como o efeito transbordamento da produção de leite, que tende a levar a produção e a produtividade de regiões altamente produtivas, para regiões pouco produtivas, reduzindo as grandes heterogeneidades, em um primeiro momento, em nível microrregional, mas que visa gerar um ambiente mais homogêneo e competitivo, a nível das Grandes Regiões ou mesmo nacional.

Com isso, este estudo cumpre os objetivos propostos, no sentido de fornecer percepções acerca do cenário produtivo para todo o Brasil. Com isso. No entanto, não esgota

o tema relativo a caracterização da bovinocultura leiteira. Sugere-se, assim, um aprofundamento dos estudos, sobretudo em regiões em que tem se observado aumento na produção, mas pouco exploradas na literatura por se tratarem de regiões não tradicionalmente participantes dessa cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, S. S.; SOUZA, J. G.; FERRAUDO, A. S. Técnicas de análise multivariada na determinação de grupos homogêneos de produtores de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2168-2175, 2007.

ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada.** Campinas: Alínea, 2012.

ALMEIDA, E. S.; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G.; Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 31-52, 2008.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics**, Bruton Center: School of Social Sciences. University of Texas, Dallas, 1999.

ANSELIN, L. Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics. **International Regional Science Review**, v. 26, n. 2, p. 153-166, 2003.

ARCURI, P. Pesquisa: desenvolvimento e inovação a serviço do leite. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 64-67, 2018.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.

BÁNKUTI, F. I.; BÁNKUTI, S. M. S.; CASTRO, P. L.; BRITO, M. M.; FARIAS, C. V. T.; DAMASCENO, J. C. Análise da competitividade potencial da produção leiteira na microrregião de Maringá, estado do Paraná. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 44, n. 1, 2014.

BÁNKUTI, F. I.; CALDAS, M. M.; BÁNKUTI, S. M.; GRANCO, G. Spatial dynamics: a new “milk corridor” in Paraná state, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 4, p. 2107-2118, 2017.

BRAGAGNOLO, C.; MIQUELETO, G. J.; PAVÃO, A. R.; FERREIRA FILHO, J. B. S.; GOMES, A. L. Elasticidades de substituição e de preços na produção de leite. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 119-130, 2011.

BRASIL. Secretaria de Comércio Exterior. AliceWeb: sistema de análise das informações de comércio exterior. Brasília, DF: Secex, 2018. Disponível em: <http://aliceweb.mdic.gov.br>. Acesso em abr. 2018.

BRITO, R. A. Há espaços para melhora no setor leiteiro? Uma análise de fronteira estocástica de produção e regressão quantílica utilizando dados do Censo Agropecuário 2006 (IBGE). Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 138 p., 2016.

BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002.

CAPUCHO, T. O.; PARRÉ, J. L. Produção leiteira no Paraná: um estudo considerando os efeitos espaciais. **Informe Gepec**, Toledo, v. 16, n. 1, p. 112-127, 2012.

CARVALHO, V. R. F. **Reestruturação do sistema lácteo mundial:** uma análise da inserção brasileira. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, 2008.

CARVALHO, M. P.; ALVIM, R. S.; MARTINS, M. C. Considerações sobre a inserção do Brasil no mercado mundial de lácteos. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L. A.; MARTINS, P. C.; ARCURI, P. B.; MOREIRA, M. S. P. **A inserção do Brasil no mercado internacional de lácteos.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 40-55, 2005.

CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; STOCK, L. A. O Brasil no cenário mundial de lácteos. **Comunicado Técnico 51 EMBRAPA.** Juiz de Fora, 2006. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/publicações/comunicado>. Acesso em: 03 mai. 2018.

CARVALHO, G.; COSTA, C. N.; YAMAGUCHI, L. C. T.; HOTT, M. C. Análise de produtividade, **Agroanalysis**, Mercado & Negócios, p. 19-21, 2007.

CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-241, 2006.

DAIRY. Cows milk production and consumption: summary for selected countries. In ESTADOS UNIDOS. Department of griculture. PSD online: production, supply and distribution. Washington, DC: USDA, 2018. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline>. Acesso em out. 2018.

FERREIRA SOBRINHO, F.; COUTINHO, G. H.; COURA, J. D. **Coleta de leite a granel.** Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1995, 108 p.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro: *IFDM 2018*. Disponível em <http://www.firjan.org.br/>. Acesso em out. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 02 abr. 2018.

FISCHER, A.; SANTOS JUNIOR, S.; SEHNEM, S.; BERNARDI, I. Produção e produtividade de leite no oeste catarinense, **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, Joaçaba, v. 10, n. 2, p. 337-362, 2011.

GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Qual “fortalecimento” da agricultura familiar? Uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural.** Brasília, v. 51, n. 1, 2013.

GOMES, A. L.; FERREIRA FILHO, J. B. Economias de escala na produção de leite: uma análise dos Estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 45, n. 3, p. 591-619, 2007.

GOMES, E. J. Estratégias das grandes indústrias no Sul do Brasil. **Conjuntura Agrícola**, n. 165, 2008.

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; CAMPOLINA, B. P. .; AZZONI, C. R.; MOREIRA, G. R. C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, 2007, Recife. **Anais**... Niterói: ANPEC, 2007.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil: grandes regiões e unidades da federação.** Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010.

ISSERMAN, A. The Locational Quotient Approach to Estimating Regional Economic Impacts. **Journal of the American Planning Association**, v. 41, p. 33-41, 1977.

KAGEYAMA, A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; OLIVEIRA, J. T. A. Uma tipologia dos estabelecimentos agropecuários do Brasil a partir do Censo de 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 51, n. 1, p. 105-122, 2013.

LANGE, M. J.; ZAMBOM, M. A.; RAMOS, C.D.O.; CASTAGNARA, D.D.; BÁNKUTI, F.I.; NEUMANN, M. E.; BRITO, M.M; TININI, R.C.R. Typology of dairy production systems based on the characteristics of management in the Region of West Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 1, p. 473-482, 2016.

LE GALLO, J. ERTHUR, C. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita. GDP in Europe, 1980-1995. **Papers in Regional Science**, v. 82, n. 2, p. 175-201. 2003.

LEMOS, M.B.; GALINARI, R.; CAMPOS, B.; BIASI, E.; SANTOS, F. Tecnologia, especialização regional e produtividade: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 41, n. 3, p. 117-138, 2003.

LIMA, F. W. R.; OLIVEIRA, P. J. D.; PEREIRA, E. S.; FONTENELE, R. M.; ARRUDA, P. C. L.; PACHECO, W. F.; GUERREIRO, A. B. Índices de produtividade e análise econômica da produção de leite a pasto no interior do Ceará. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 186-191, 2012.

LOPES, F. F.; CAMPOS, E. M.; ROMEU, J. C. Insumos Agropecuários In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o Leite no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2006. cap. 3, p. 66-89.

LOPES JUNIOR, J. F.; RAMOS, C. E. C. O.; SANTOS, G. T.; GRANDE, P. A.; DAMASCENO, J. C.; MASSUDA, E. M. Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1199-1208, 2012.

MAIA, G. B. S.; PINTO, A. R.; MARQUES, C. Y. T.; ROITMAN, F. B.; LYRA, D. D. **Produção leiteira no Brasil.** BNDES, n. 37, p. 371-398, 2013.

MANLY, B. J. F. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

MARION FILHO, P.J.; FAGUNDES, J.O.; SCHUMACHER, G. A produção de leite no Rio Grande do Sul: produtividade, especialização e concentração (1990-2009). **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 233-252, 2011.

MARION FILHO, P. J.; FAGUNDES, J. O.; SCHUMACHER, G. A produtividade, a especialização e a concentração da produção de leite nas microrregiões do Rio Grande do Sul (1990-2009). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente,** Maringá, v. 5, n. 1, p. 82-101, 2012.

MARION FILHO, P.J.; MOURA, A.C.; BRITES, M.; LORENZONI, R.K. Concentração regional e especialização na produção de leite do Rio Grande do Sul (1990- 2010). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 11, n. 1, p. 224-242, 2015.

MARTINELLI, R. R.; BÁNKUTI, F. I.; BÁNKUTI, S. M.; BRITO, M. M.; CASTRO, P. L. A influência da assistência técnica e extensão rural na qualidade do leite *in natura*. **Varia Scientia Agrárias**, v. 4, n. 1, p. 9-22, 2014.

MARTINS, P. C. Oportunidades e desafios para a cadeia produtiva do leite. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L. de A.; MARTINS, P. do C.; ARCURI, P. B.; MOREIRA, M. S. de P. (Ed.). **A inserção do Brasil no mercado internacional de lácteos.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 11-30, 2005.

MARTINS, P. C.; FARIA, V. P. Histórico do Leite no Brasil. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o Leite no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2006. cap. 2, p. 48-65.

MARTINS, P. C.; ROCHA, D. T.; RESENDE, J. C.; CARVALHO, A. C.; FREITAS, M. A. De tirador a produtor de leite. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 84-85, 2018.

MÉNARD, C.; SHIRLEY, M. M. The future of new institucional economics: from early intuitions to a new paradigm? **Journal of Institutional Economic**, v. 10, n. 1, p. 541-565, 2014.

MILKPOINT. **Fazenda Colorado: divisão de lotes por produção de leite garante maior eficiência**. Disponível em: <http:// https://www.milkpoint.com.br/colunas/educapoint/>. Acesso em 22 dez. 2018.

MORAES, B. M. M.; BENDER FILHO, R. Mercado Brasileiro de Lácteos: análise do impacto de políticas de estímulo à produção. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 55, n. 5, p. 783-800, 2017.

NETO, S. B.; SOUZA, J. V. P.; GARCIA, L. F. Cooperativas de leite no Brasil: estratégias e tendências. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o Leite no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2006. cap. 6, p. 139-153.

NOGUEIRA, M. O.; TURCO, C. P.; PAIVA, H. A. B.; LOPES, M. B. Produção leiteira In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o Leite no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2006. cap. 4, p. 90-119.

NOVO, A. Assistência técnica revela potencial da produção de leite. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 80-82, 2018.

OLIVEIRA, A. A. Desafios para a produção de leite no Nordeste. **Embrapa**, 2015. Disponível em: <http://www.embrapa.br/>. Acesso em nov 2018.

OLIVEIRA, L.F.T.; SILVA, S.P. Mudanças institucionais e produção familiar na cadeia produtiva do leite no Oeste Catarinense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 4, p. 705-720, 2012.

OLIVEIRA, S. J. M.; PINHEIRO, F. F.; MARTINS, P. C.; CARVALHO, G. R. Cooperativismo de leite: compromisso com quem produz. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 54-56, 2018.

PAIVA, C. A. Por que alguns municípios gaúchos crescem tanto e outros tão pouco? Um estudo sobre a evolução das desigualdades territoriais no RS entre 1970-2000. Texto para Discussão FEE, n. 35, 2008.

PARRÉ, J. L.; BÁNKUTI, S. M. S.; ZANMARIA, N. A. Perfil socioeconômico de produtores de leite da região sudoeste do Paraná: um estudo a partir de diferentes níveis de produtividade. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 275-300, 2011.

PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO JUNIOR, I. F.; CASTRO, L. S. As dimensões espaciais da cadeia produtiva do leite em Minas Gerais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 297-337, 2018.

PESQUISA agrícola municipal. In: IBGE. Sidra: Sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em mai. 2018.

PESQUISA pecuária municipal. In: IBGE. Sidra: Sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em mai. 2018.

PESQUISA trimestral do leite. In: IBGE. Sidra: Sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em out. 2018.

PICOLI, T.; ZANI, J. L.; PETER, C. M.; ROLL, V. F. B.; RIBEIRO, M. E. R. R.; VARGAS, G. D.; HUBNER, S. O.; LIMA, M.; FISCHER, G. Milk production characteristics in Southern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1991-1998, 2015.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *IDH: Índice de Desenvolvimento Humano*. Disponível em: <http://www.br.undp.org/>. Acesso em out. 2018.

PUGA, F. P. Alternativas de apoio a MPMES localizadas em arranjos produtivos locais. Rio de Janeiro: BNDES, 2003. (Textos para discussão, 99).

REVELLI, G. R.; SBODIO, O. A.; TERCERO, E. J. Estudio y evolución de la calidad de leche cruda en tambos de la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero, Argentina (1993-2009). **Revisiones**, v. 37, n. 2, p. 128-139, 2011.

RODRIGUES, M. A.; MONTEIRO, W. F.; CAMPOS, A. C.; PARRÉ, J. L. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região Sul. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 2, p. 311-338, 2012.

SANTOS, M. V. **Como o pagamento influencia a qualidade do leite?** Pirassununga, 2011. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite>. Acesso em 25 set. 2018.

SILVA, L. H. A.; CAMARA, M. R. G.; TELLES, T. S. Evolução e distribuição espacial da produção de leite no estado do Paraná. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**, Maringá, v. 38, n. 1, p. 37-47, 2016.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. A produção de leite como estratégia de desenvolvimento para o Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento em Questão.** Ijuí, v. 3, n. 5, 2005.

SCHMITZ, A. M.; SANTOS, R. A. A produção de leite na agricultura familiar do Sudoeste do Paraná e a participação das mulheres no processo produtivo. **Terra Plural**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 339-355, 2013.

SCHUMACHER, G.; MARION FILHO, P. J. A expansão da pecuária no Rio Grande do Sul e o transbordamento na produção de leite (2000-2010). **Gestão e Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 29, n. 87, 2013.

SOUZA, D. B.; BALDIN, C. O papel das alianças estratégicas na competitividade das cooperativas de leite. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 7, n. 3, 324-334, 2005.

SUZIGAN, W. et al. Coeficientes de Gini locacionais – GL: aplicação à indústria de calçados do estado de São Paulo. **Nova Economia**, Belo Horizonte, p. 39-60, 2003.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 36, p. 26-38, 2014.

TELLES, T.S.; BACCHI, M.D.; SHIMIZU, J. Spatial distribution of microregions specialized in milk production. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 1, p. 443-553, 2017.

VIANA, G.; RINALDI, R. N. Principais fatores que influenciam o desempenho da cadeia produtiva de leite – um estudo com os produtores de leite do município de Laranjeiras do Sul-PR. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 263-274, 2010.

VILELA, D.; RESENDE, J.C. Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década. In: SUL LEITE – Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira da Região Sul do Brasil, 6., 2014, Maringá. **Anais**... Maringá: UEM, 2014.

VILPOUX, O. Desempenho das arranjos institucionais e minimização dos custos de transação: transações entre produtores e fecularias de mandioca. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 49, n. 2, 2011.

YWATA, A. X. C.; ALBUQUERQUE, P. H. M. Métodos e modelos em econometria espacial. Uma revisão. **Revista Brasileira de Biometria**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 273-306, 2011.

XIMENES, L. J. F. Bovinocultura leiteira no nordeste: uso racional dos fatores e produção para maiores lucratividade e rentabilidade. **Informe Rural ETENE,** Banco do Nordeste, Fortaleza, v. 8, n. 2, 2014.

ZYMPEL, R.; BÁNKUTI, F. I.; ZAMBOM, M. A.; KUWAHARA, K. C. Caracterização socioprodutiva de sistemas produtivos leiteiros. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 3, p. 283-290, 2016.

ZOCCAL, R. Indicadores da produção mundial de leite. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 18-20, 2018.

ZOCCAL, R. Indústria capta mais leite cru em 2017. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 40-44, 2018b.

ZOCCAL, R. Produtividade animal: Sul é referência. **Anuário Leite 2018**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo, p. 46-53, 2018c.

ZOCCAL, R. **Panorama do leite**. Brasília, DF: Embrapa, Ano 8, n. 85, 2016.

ZOCCAL, R.; GOMES, A. T. Zoneamento da produção de leite. In: ZOCCAL, R.; CARVALHO, L. de A.; MARTINS, P. do C.; ARCURI, P. B.; MOREIRA, M. S. de P. **A inserção do Brasil no mercado internacional de lácteos.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 163-180, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Mapas qualitativos com a distribuição das variáveis por município

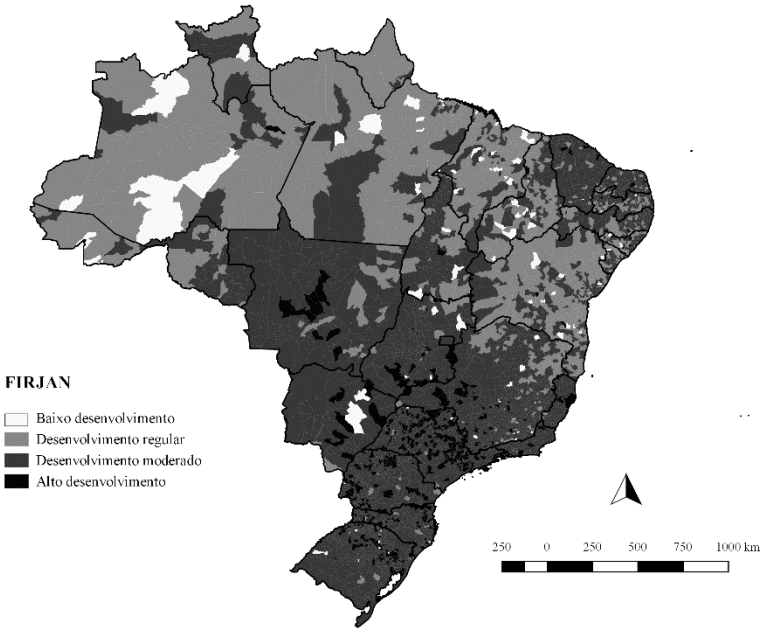


Figura 24. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

Fonte: Elaborado pelo autor.

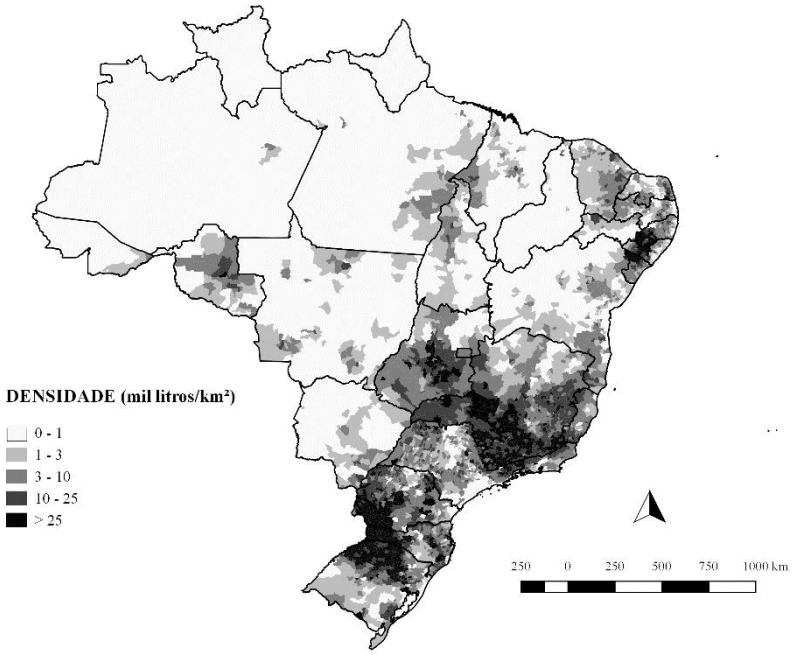


Figura 25. Densidade da produção de leite (em mil litros por km²) por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

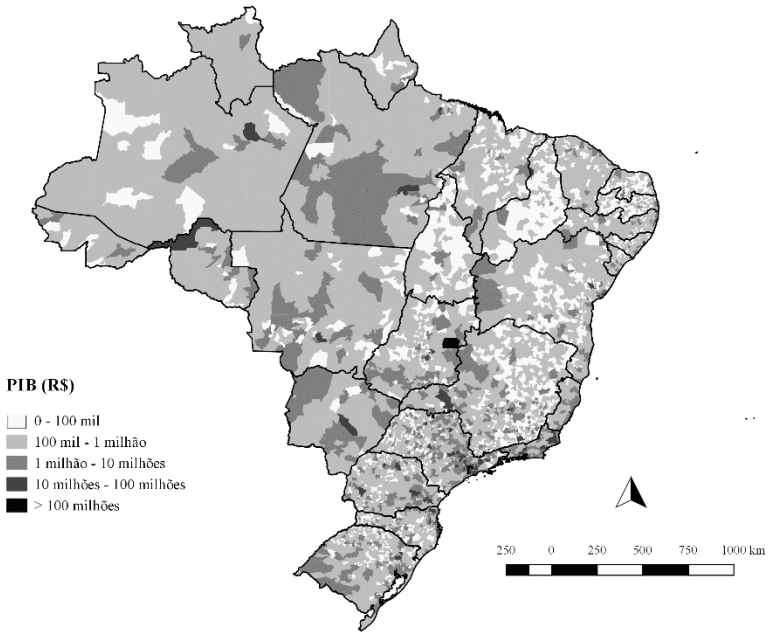


Figura 26. Produto Interno Bruto (PIB) por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

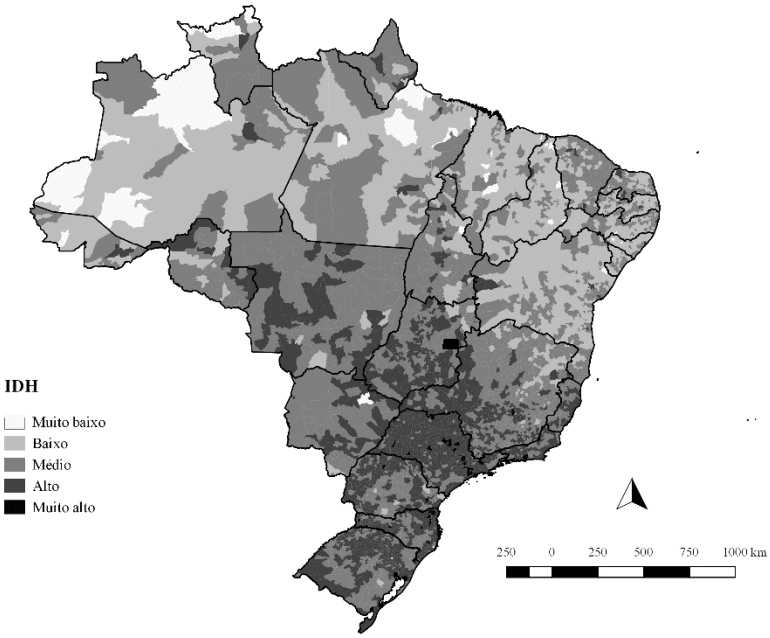


Figura 27. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

Fonte: Elaborado pelo autor.

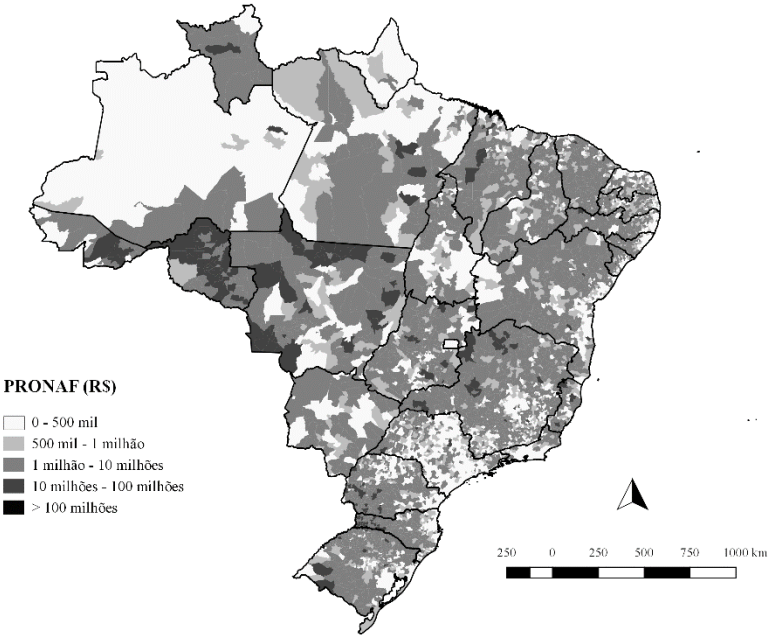


Figura 28. Distribuição do Pronaf por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

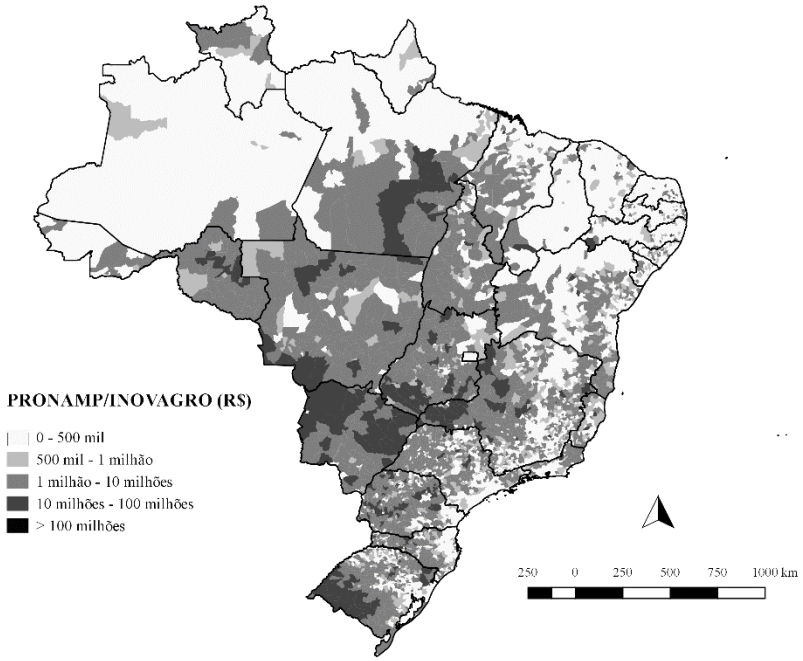


Figura 29. Distribuição do Pronamp e do Inovagro por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

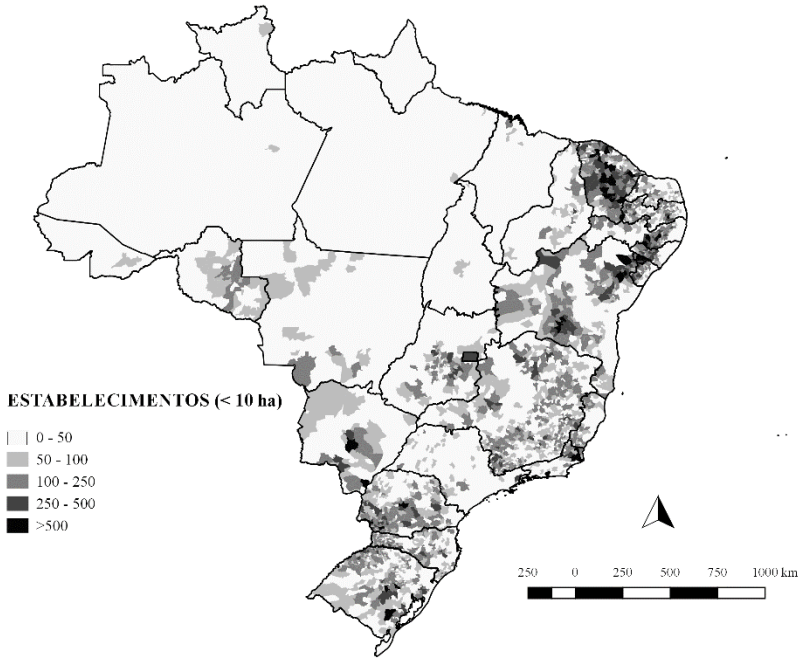


Figura 30. Número de estabelecimentos de até 10 hectares por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

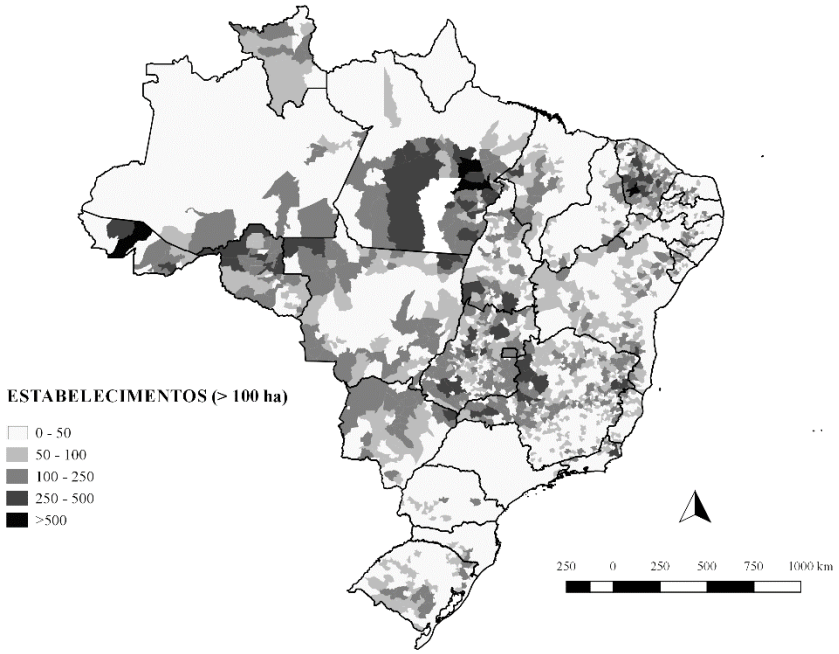


Figura 31. Número de estabelecimentos acima de 100 hectares por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

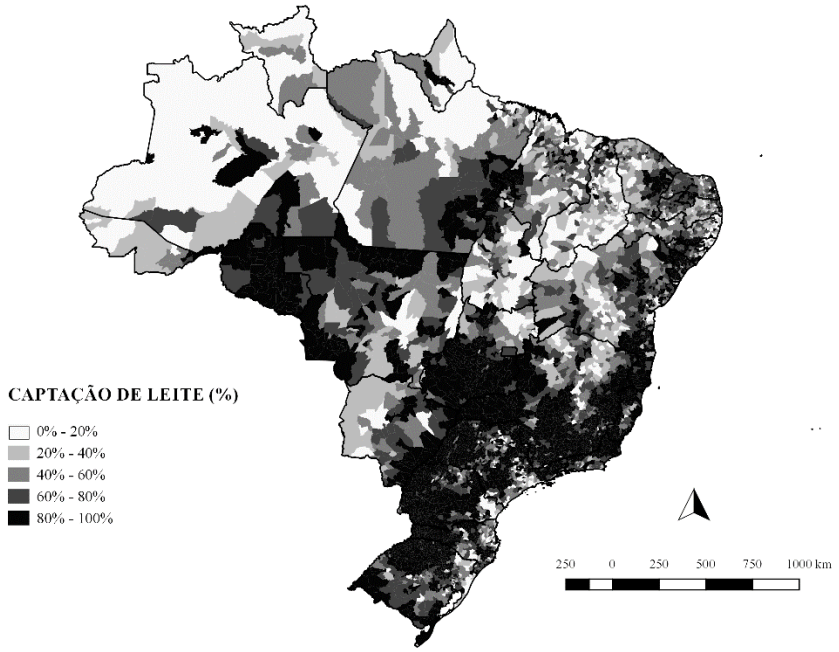


Figura 32. Percentual do leite captado pelos laticínios por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

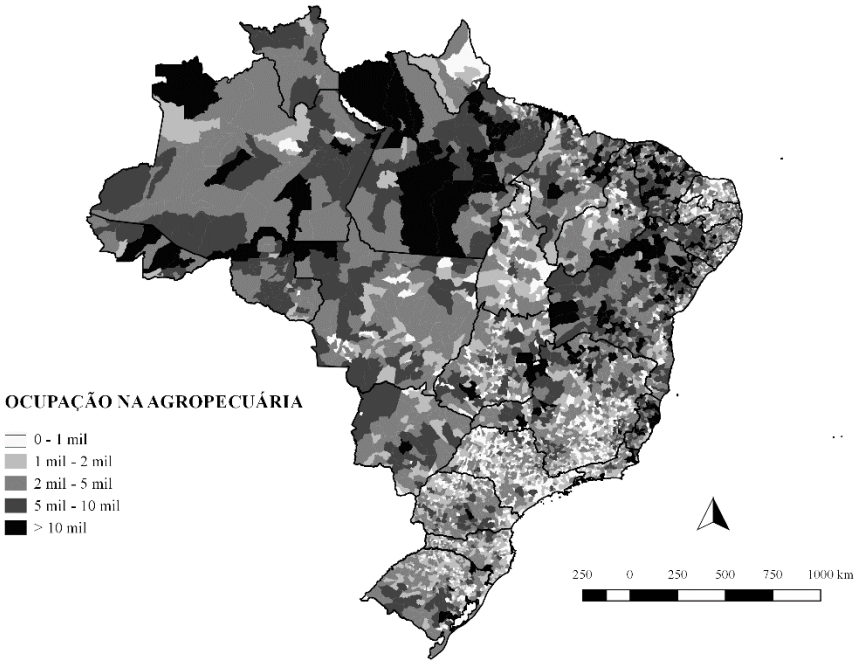


Figura 33. Número de pessoas ocupadas na agropecuária por Município

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B. Numeração dos Municípios da ACP (Figura 23).

ACP	Município	ACP	Município	ACP	Município
1	Ariquemes (RO)	71	Guaraí (TO)	141	Pedra (PE)
2	Cacoal (RO)	72	Miracema do Tocantins (TO)	142	Pesqueira (PE)
3	Colorado do Oeste (RO)	73	Miranorte (TO)	143	Sanharó (PE)
4	Costa Marques (RO)	74	Nova Olinda (TO)	144	São Bento do Una (PE)
5	Espigão D'Oeste (RO)	75	Pau D'Arco (TO)	145	São João (PE)
6	Jaru (RO)	76	Pequizeiro (TO)	146	Tupanatinga (PE)
7	Ji-Paraná (RO)	77	Colméia (TO)	147	Venturosa (PE)
8	Machadinho D'Oeste (RO)	78	Açailândia (MA)	148	Arapiraca (AL)
9	Nova Brasilândia D'Oeste (RO)	79	Amarante do Maranhão (MA)	149	Batalha (AL)
10	Ouro Preto do Oeste (RO)	80	Arame (MA)	150	Belo Monte (AL)
11	Pimenta Bueno (RO)	81	Cidelândia (MA)	151	Cacimbinhas (AL)
12	Presidente Médici (RO)	82	Estreito (MA)	152	Craíbas (AL)
13	Rolim de Moura (RO)	83	Imperatriz (MA)	153	Estrela de Alagoas (AL)
14	Santa Luzia D'Oeste (RO)	84	Itinga do Maranhão (MA)	154	Girau do Ponciano (AL)
15	São Miguel do Guaporé (RO)	85	João Lisboa (MA)	155	Igaci (AL)
16	Nova Mamoré (RO)	86	Porto Franco (MA)	156	Igreja Nova (AL)
17	Alvorada D'Oeste (RO)	87	São Francisco do Brejão (MA)	157	Jacaré dos Homens (AL)
18	Buritis (RO)	88	São João do Paraíso (MA)	158	Jaramataia (AL)
19	Novo Horizonte do Oeste (RO)	89	Senador La Rocque (MA)	159	Major Isidoro (AL)
20	Cacaulândia (RO)	90	Sítio Novo (MA)	160	Minador do Negrão (AL)
21	Campo Novo de Rondônia (RO)	91	Vila Nova dos Martírios (MA)	161	Olivença (AL)
22	Candeias do Jamari (RO)	92	Parnaíba (PI)	162	Palmeira dos Índios (AL)
23	Cujubim (RO)	93	Alto Santo (CE)	163	Pão de Açúcar (AL)
24	Governador Jorge Teixeira (RO)	94	Banabuiú (CE)	164	Santana do Ipanema (AL)
25	Ministro Andreazza (RO)	95	Caucaia (CE)	165	São José da Tapera (AL)
26	Mirante da Serra (RO)	96	Cedro (CE)	166	Traipu (AL)
27	Monte Negro (RO)	97	Crateús (CE)	167	Aquidabã (SE)
28	Nova União (RO)	98	Iguatu (CE)	168	Canindé de São Francisco (SE)
29	Parecis (RO)	99	Iracema (CE)	169	Carira (SE)
30	São Felipe D'Oeste (RO)	100	Jaguaretama (CE)	170	Feira Nova (SE)
31	São Francisco do Guaporé (RO)	101	Jaguaribe (CE)	171	Gararu (SE)
32	Seringueiras (RO)	102	Madalena (CE)	172	Gracho Cardoso (SE)
33	Teixeirópolis (RO)	103	Maranguape (CE)	173	Itabi (SE)
34	Theobroma (RO)	104	Milhã (CE)	174	Monte Alegre de Sergipe (SE)
35	Urupá (RO)	105	Morada Nova (CE)	175	Nossa Senhora da Glória (SE)
36	Vale do Anari (RO)	106	Quixadá (CE)	176	Nossa Senhora das Dores (SE)
37	Vale do Paraíso (RO)	107	Quixeramobim (CE)	177	Nossa Senhora de Lourdes (SE)
38	Senador Guiomard (AC)	108	Russas (CE)	178	Poço Redondo (SE)
39	Apuí (AM)	109	Santa Quitéria (CE)	179	Porto da Folha (SE)
40	Autazes (AM)	110	Solonópole (CE)	180	Capela do Alto Alegre (BA)
41	Careiro da Várzea (AM)	111	Tauá (CE)	181	Caravelas (BA)
42	Água Azul do Norte (PA)	112	Umirim (CE)	182	Coronel João Sá (BA)
43	Bom Jesus do Tocantins (PA)	113	Caicó (RN)	183	Feira de Santana (BA)
44	Canaã dos Carajás (PA)	114	João Câmara (RN)	184	Guanambi (BA)
45	Conceição do Araguaia (PA)	115	Jucurutu (RN)	185	Guaratinga (BA)
46	Cumaru do Norte (PA)	116	Macaíba (RN)	186	Ibicuí (BA)
47	Curionópolis (PA)	117	Monte Alegre (RN)	187	Ibirapuã (BA)
48	Eldorado do Carajás (PA)	118	Nova Cruz (RN)	188	Iguaí (BA)
49	Itaituba (PA)	119	Santo Antônio (RN)	189	Ipirá (BA)
50	Itupiranga (PA)	120	São Gonçalo do Amarante (RN)	190	Itambé (BA)
51	Marabá (PA)	121	Taipu (RN)	191	Itanhém (BA)
52	Óbidos (PA)	122	Águas Belas (PE)	192	Itapetinga (BA)
53	Oriximiná (PA)	123	Arcoverde (PE)	193	Itarantim (BA)
54	Ourilândia do Norte (PA)	124	Belo Jardim (PE)	194	Jeremoabo (BA)
55	Pacajá (PA)	125	Bodocó (PE)	195	Macarani (BA)
56	Piçarra (PA)	126	Bom Conselho (PE)	196	Maiquinique (BA)
57	Prainha (PA)	127	Brejão (PE)	197	Medeiros Neto (BA)
58	Rio Maria (PA)	128	Buíque (PE)	198	Nova Canaã (BA)
59	Santa Maria das Barreiras (PA)	129	Caetés (PE)	199	Pedro Alexandre (BA)
60	São Domingos do Araguaia (PA)	130	Canhotinho (PE)	200	Riachão do Jacuípe (BA)
61	São Geraldo do Araguaia (PA)	131	Capoeiras (PE)	201	Ribeira do Pombal (BA)
62	Tucumã (PA)	132	Correntes (PE)	202	Serra Dourada (BA)
63	Xinguara (PA)	133	Exu (PE)	203	Teixeira de Freitas (BA)
64	Araguaçu (TO)	134	Garanhuns (PE)	204	Vereda (BA)
65	Arapoema (TO)	135	Granito (PE)	205	Vitória da Conquista (BA)
66	Arraias (TO)	136	Iati (PE)	206	Abadia dos Dourados (MG)
67	Bandeirantes do Tocantins (TO)	137	Itaíba (PE)	207	Abaeté (MG)
68	Bernardo Sayão (TO)	138	Lagoa do Ouro (PE)	208	Abre Campo (MG)
69	Colinas do Tocantins (TO)	139	Lajedo (PE)	209	Açucena (MG)
70	Goianorte (TO)	140	Parnamirim (PE)	210	Água Boa (MG)

ACP	Município	ACP	Município	ACP	Município
211	Águas Formosas (MG)	281	Conceição da Barra de Minas (MG)	351	Iapu (MG)
212	Aimorés (MG)	282	Cataguases (MG)	352	Ibertioga (MG)
213	Aiuruoca (MG)	283	Central de Minas (MG)	353	Ibiá (MG)
214	Além Paraíba (MG)	284	Centralina (MG)	354	Ibituruna (MG)
215	Alpinópolis (MG)	285	Cláudio (MG)	355	Icaraí de Minas (MG)
216	Alterosa (MG)	286	Coluna (MG)	356	Igaratinga (MG)
217	Alto Rio Doce (MG)	287	Comendador Gomes (MG)	357	Iguatama (MG)
218	Alvinópolis (MG)	288	Conceição do Mato Dentro (MG)	358	Ilicínea (MG)
219	Alvorada de Minas (MG)	289	Conceição do Pará (MG)	359	Ingaí (MG)
220	Andrelândia (MG)	290	Conceição do Rio Verde (MG)	360	Inhapim (MG)
221	Antônio Carlos (MG)	291	Congonhal (MG)	361	Inhaúma (MG)
222	Antônio Dias (MG)	292	Conselheiro Lafaiete (MG)	362	Inimutaba (MG)
223	Arapuá (MG)	293	Conselheiro Pena (MG)	363	Ipanema (MG)
224	Araújos (MG)	294	Coração de Jesus (MG)	364	Iraí de Minas (MG)
225	Araxá (MG)	295	Cordisburgo (MG)	365	Itabira (MG)
226	Arceburgo (MG)	296	Corinto (MG)	366	Itaguara (MG)
227	Arcos (MG)	297	Coroaci (MG)	367	Itajubá (MG)
228	Areado (MG)	298	Coromandel (MG)	368	Itamarandiba (MG)
229	Arinos (MG)	299	Coronel Xavier Chaves (MG)	369	Itambacuri (MG)
230	Ataléia (MG)	300	Córrego Danta (MG)	370	Itamonte (MG)
231	Augusto de Lima (MG)	301	Crisólita (MG)	371	Itanhomi (MG)
232	Baependi (MG)	302	Cristais (MG)	372	Itapagipe (MG)
233	Bambuí (MG)	303	Cristiano Otoni (MG)	373	Itapecerica (MG)
234	Barão de Monte Alto (MG)	304	Cristina (MG)	374	Itaúna (MG)
235	Barbacena (MG)	305	Crucilândia (MG)	375	Ituiutaba (MG)
236	Barra Longa (MG)	306	Cruzeiro da Fortaleza (MG)	376	Itumirim (MG)
237	Belo Vale (MG)	307	Cruzília (MG)	377	Iturama (MG)
238	Betim (MG)	308	Cuparaque (MG)	378	Itutinga (MG)
239	Bias Fortes (MG)	309	Curvelo (MG)	379	Jaboticatubas (MG)
240	Biquinhas (MG)	310	Delfim Moreira (MG)	380	Jacuí (MG)
241	Bocaina de Minas (MG)	311	Delfinópolis (MG)	381	Jampruca (MG)
242	Bocaiúva (MG)	312	Desterro de Entre Rios (MG)	382	Janaúba (MG)
243	Bom Despacho (MG)	313	Diamantina (MG)	383	Januária (MG)
244	Bom Jesus da Penha (MG)	314	Divino das Laranjeiras (MG)	384	Japaraíba (MG)
245	Bom Jesus do Galho (MG)	315	Divinópolis (MG)	385	Jequeri (MG)
246	Bom Repouso (MG)	316	Divisa Nova (MG)	386	Jesuânia (MG)
247	Bom Sucesso (MG)	317	Dom Bosco (MG)	387	João Pinheiro (MG)
248	Bonfim (MG)	318	Dores do Indaiá (MG)	388	Joaquim Felício (MG)
249	Borda da Mata (MG)	319	Dores do Turvo (MG)	389	Juiz de Fora (MG)
250	Braúnas (MG)	320	Douradoquara (MG)	390	Lagamar (MG)
251	Brazópolis (MG)	321	Elói Mendes (MG)	391	Lagoa da Prata (MG)
252	Brumadinho (MG)	322	Engenheiro Caldas (MG)	392	Lagoa Dourada (MG)
253	Bueno Brandão (MG)	323	Entre Rios de Minas (MG)	393	Lagoa Formosa (MG)
254	Buenópolis (MG)	324	Esmeraldas (MG)	394	Lagoa Grande (MG)
255	Cabeceira Grande (MG)	325	Espinosa (MG)	395	Laranjal (MG)
256	Cachoeira de Minas (MG)	326	Espírito Santo do Dourado (MG)	396	Lassance (MG)
257	Caldas (MG)	327	Estiva (MG)	397	Lavras (MG)
258	Camanducaia (MG)	328	Estrela do Indaiá (MG)	398	Leandro Ferreira (MG)
259	Cambuí (MG)	329	Estrela do Sul (MG)	399	Leopoldina (MG)
260	Campina Verde (MG)	330	Eugenópolis (MG)	400	Liberdade (MG)
261	Campo Belo (MG)	331	Felixlândia (MG)	401	Lima Duarte (MG)
262	Capelinha (MG)	332	Ferros (MG)	402	Limeira do Oeste (MG)
263	Capetinga (MG)	333	Formiga (MG)	403	Luminárias (MG)
264	Capitão Andrade (MG)	334	Fortaleza de Minas (MG)	404	Luz (MG)
265	Capitólio (MG)	335	Francisco Sá (MG)	405	Madre de Deus de Minas (MG)
266	Carandaí (MG)	336	Franciscópolis (MG)	406	Malacacheta (MG)
267	Carangola (MG)	337	Frei Gaspar (MG)	407	Mantena (MG)
268	Caratinga (MG)	338	Frei Inocêncio (MG)	408	Maravilhas (MG)
269	Carlos Chagas (MG)	339	Galiléia (MG)	409	Mar de Espanha (MG)
270	Carmo da Mata (MG)	340	Goianá (MG)	410	Maria da Fé (MG)
271	Carmo de Minas (MG)	341	Gouveia (MG)	411	Martinho Campos (MG)
272	Carmo do Cajuru (MG)	342	Governador Valadares (MG)	412	Materlândia (MG)
273	Carmo do Paranaíba (MG)	343	Guanhães (MG)	413	Mateus Leme (MG)
274	Carmo do Rio Claro (MG)	344	Guapé (MG)	414	Matozinhos (MG)
275	Carmópolis de Minas (MG)	345	Guaraciaba (MG)	415	Matutina (MG)
276	Carneirinho (MG)	346	Guarani (MG)	416	Medeiros (MG)
277	Carrancas (MG)	347	Guarda-Mor (MG)	417	Mendes Pimentel (MG)
278	Carvalhos (MG)	348	Guimarânia (MG)	418	Mercês (MG)
279	Casa Grande (MG)	349	Guiricema (MG)	419	Miradouro (MG)
280	Cássia (MG)	350	Gurinhatã (MG)	420	Moema (MG)

ACP	Município	ACP	Município	ACP	Município
421	Monjolos (MG)	491	Sabinópolis (MG)	561	Cachoeiro de Itapemirim (ES)
422	Monte Alegre de Minas (MG)	492	Sacramento (MG)	562	Castelo (ES)
423	Monte Sião (MG)	493	Santa Bárbara do Monte Verde (MG)	563	Colatina (ES)
424	Morada Nova de Minas (MG)	494	Santa Juliana (MG)	564	Ecoporanga (ES)
425	Morro da Garça (MG)	495	Santa Maria do Suaçuí (MG)	565	Guaçuí (ES)
426	Muriaé (MG)	496	Santana de Pirapama (MG)	566	Ibitirama (ES)
427	Mutum (MG)	497	Santana do Manhuaçu (MG)	567	Itapemirim (ES)
428	Nanuque (MG)	498	Santa Rita de Caldas (MG)	568	Mimoso do Sul (ES)
429	Natércia (MG)	499	Santa Rita de Jacutinga (MG)	569	Montanha (ES)
430	Nazareno (MG)	500	Santa Rita de Ibitipoca (MG)	570	Mucurici (ES)
431	Nova Módica (MG)	501	Santa Rita do Sapucaí (MG)	571	Presidente Kennedy (ES)
432	Oliveira (MG)	502	Santa Rosa da Serra (MG)	572	Barra do Piraí (RJ)
433	Onça de Pitangui (MG)	503	Santa Vitória (MG)	573	Barra Mansa (RJ)
434	Paineiras (MG)	504	Santo Antônio do Monte (MG)	574	Bom Jesus do Itabapoana (RJ)
435	Pains (MG)	505	Santo Hipólito (MG)	575	Cambuci (RJ)
436	Palma (MG)	506	Santos Dumont (MG)	576	Campos dos Goytacazes (RJ)
437	Papagaios (MG)	507	São Domingos do Prata (MG)	577	Cantagalo (RJ)
438	Pará de Minas (MG)	508	São Francisco (MG)	578	Cardoso Moreira (RJ)
439	Paraisópolis (MG)	509	São Francisco de Sales (MG)	579	Carmo (RJ)
440	Paraopeba (MG)	510	São Geraldo do Baixio (MG)	580	Conceição de Macabu (RJ)
441	Passa Quatro (MG)	511	São Gonçalo do Abaeté (MG)	581	Duas Barras (RJ)
442	Passa Tempo (MG)	512	São Gonçalo do Pará (MG)	582	Italva (RJ)
443	Passos (MG)	513	São Gonçalo do Sapucaí (MG)	583	Itaocara (RJ)
444	Patos de Minas (MG)	514	São Gotardo (MG)	584	Itaperuna (RJ)
445	Patrocínio (MG)	515	São João Batista do Glória (MG)	585	Laje do Muriaé (RJ)
446	Paula Cândido (MG)	516	São João del Rei (MG)	586	Miguel Pereira (RJ)
447	Paulistas (MG)	517	São João Evangelista (MG)	587	Natividade (RJ)
448	Pavão (MG)	518	São João Nepomuceno (MG)	588	Paraíba do Sul (RJ)
449	Peçanha (MG)	519	São José da Barra (MG)	589	Porciúncula (RJ)
450	Pedra do Indaiá (MG)	520	São José da Varginha (MG)	590	Quatis (RJ)
451	Pedralva (MG)	521	São José do Jacuri (MG)	591	Resende (RJ)
452	Pedro Leopoldo (MG)	522	São Pedro da União (MG)	592	Rio Claro (RJ)
453	Pequi (MG)	523	São Pedro do Suaçuí (MG)	593	Rio das Flores (RJ)
454	Perdigão (MG)	524	São Roque de Minas (MG)	594	Santo Antônio de Pádua (RJ)
455	Perdizes (MG)	525	São Sebastião da Bela Vista (MG)	595	São Fidélis (RJ)
456	Perdões (MG)	526	São Sebastião do Maranhão (MG)	596	São José de Ubá (RJ)
457	Pescador (MG)	527	São Sebastião do Oeste (MG)	597	São Sebastião do Alto (RJ)
458	Piedade do Rio Grande (MG)	528	São Tiago (MG)	598	Valença (RJ)
459	Piedade dos Gerais (MG)	529	São Vicente de Minas (MG)	599	Álvares Florence (SP)
460	Pimenta (MG)	530	Senhora dos Remédios (MG)	600	Araras (SP)
461	Piracema (MG)	531	Serra do Salitre (MG)	601	Areias (SP)
462	Piranguçu (MG)	532	Serrania (MG)	602	Bananal (SP)
463	Piranguinho (MG)	533	Serranos (MG)	603	Bragança Paulista (SP)
464	Pitangui (MG)	534	Serro (MG)	604	Caçapava (SP)
465	Piumhi (MG)	535	Sete Lagoas (MG)	605	Cachoeira Paulista (SP)
466	Poço Fundo (MG)	536	Silvianópolis (MG)	606	Cruzeiro (SP)
467	Pocrane (MG)	537	Tabuleiro (MG)	607	Cunha (SP)
468	Pompéu (MG)	538	Tapira (MG)	608	Descalvado (SP)
469	Ponte Nova (MG)	539	Tarumirim (MG)	609	Estrela d'Oeste (SP)
470	Porteirinha (MG)	540	Teófilo Otoni (MG)	610	Fartura (SP)
471	Poté (MG)	541	Tiros (MG)	611	General Salgado (SP)
472	Pouso Alegre (MG)	542	Tombos (MG)	612	Guaratinguetá (SP)
473	Pouso Alto (MG)	543	Três Corações (MG)	613	Indiaporã (SP)
474	Prados (MG)	544	Três Marias (MG)	614	Itatiba (SP)
475	Prata (MG)	545	Tumiritinga (MG)	615	Lagoinha (SP)
476	Pratápolis (MG)	546	Tupaciguara (MG)	616	Lorena (SP)
477	Pratinha (MG)	547	Ubá (MG)	617	Macedônia (SP)
478	Presidente Juscelino (MG)	548	Uberlândia (MG)	618	Mirante do Paranapanema (SP)
479	Presidente Olegário (MG)	549	União de Minas (MG)	619	Paraibuna (SP)
480	Queluzito (MG)	550	Vargem Bonita (MG)	620	Parisi (SP)
481	Raul Soares (MG)	551	Vazante (MG)	621	Patrocínio Paulista (SP)
482	Recreio (MG)	552	Veríssimo (MG)	622	Pedranópolis (SP)
483	Resende Costa (MG)	553	Virgínia (MG)	623	Pedreira (SP)
484	Resplendor (MG)	554	Virginópolis (MG)	624	Pindamonhangaba (SP)
485	Rio Casca (MG)	555	Virgolândia (MG)	625	Presidente Bernardes (SP)
486	Rio Novo (MG)	556	Volta Grande (MG)	626	Santa Albertina (SP)
487	Rio Pomba (MG)	557	Alegre (ES)	627	Santa Rita do Passa Quatro (SP)
488	Rio Preto (MG)	558	Anchieta (ES)	628	São João da Boa Vista (SP)
489	Rio Vermelho (MG)	559	Baixo Guandu (ES)	629	São José do Barreiro (SP)
490	Ritápolis (MG)	560	Barra de São Francisco (ES)	630	São José do Rio Pardo (SP)

ACP	Município	ACP	Município	ACP	Município
631	São José dos Campos (SP)	701	Matelândia (PR)	771	Abelardo Luz (SC)
632	São Luiz do Paraitinga (SP)	702	Medianeira (PR)	772	Agrolândia (SC)
633	São Pedro (SP)	703	Mercedes (PR)	773	Águas de Chapecó (SC)
634	Silveiras (SP)	704	Missal (PR)	774	Águas Frias (SC)
635	Socorro (SP)	705	Moreira Sales (PR)	775	Alto Bela Vista (SC)
636	Tapiratiba (SP)	706	Nova Esperança do Sudoeste (PR)	776	Anchieta (SC)
637	Taubaté (SP)	707	Nova Laranjeiras (PR)	777	Angelina (SC)
638	Valentim Gentil (SP)	708	Nova Santa Rosa (PR)	778	Anitápolis (SC)
639	Adrianópolis (PR)	709	Nova Prata do Iguaçu (PR)	779	Arabutã (SC)
640	Altônia (PR)	710	Nova Tebas (PR)	780	Armazém (SC)
641	Ampére (PR)	711	Palmeira (PR)	781	Arvoredo (SC)
642	Arapoti (PR)	712	Palmital (PR)	782	Aurora (SC)
643	Barbosa Ferraz (PR)	713	Paranavaí (PR)	783	Bandeirante (SC)
644	Barracão (PR)	714	Pato Bragado (PR)	784	Barra Bonita (SC)
645	Bela Vista da Caroba (PR)	715	Pato Branco (PR)	785	Bom Jesus (SC)
646	Bituruna (PR)	716	Pérola (PR)	786	Bom Jesus do Oeste (SC)
647	Boa Esperança do Iguaçu (PR)	717	Pérola d'Oeste (PR)	787	Braço do Norte (SC)
648	Boa Ventura de São Roque (PR)	718	Pinhal de São Bento (PR)	788	Caibi (SC)
649	Boa Vista da Aparecida (PR)	719	Piraí do Sul (PR)	789	Campo Erê (SC)
650	Bom Jesus do Sul (PR)	720	Pitanga (PR)	790	Capinzal (SC)
651	Cafezal do Sul (PR)	721	Planaltina do Paraná (PR)	791	Caxambu do Sul (SC)
652	Campina do Simão (PR)	722	Planalto (PR)	792	Chapecó (SC)
653	Cândido de Abreu (PR)	723	Porto Barreiro (PR)	793	Concórdia (SC)
654	Cantagalo (PR)	724	Porto Rico (PR)	794	Coronel Freitas (SC)
655	Capanema (PR)	725	Porto Vitória (PR)	795	Coronel Martins (SC)
656	Capitão Leônidas Marques (PR)	726	Pranchita (PR)	796	Cunha Porã (SC)
657	Carambeí (PR)	727	Quatiguá (PR)	797	Cunhataí (SC)
658	Cascavel (PR)	728	Quatro Pontes (PR)	798	Descanso (SC)
659	Castro (PR)	729	Quedas do Iguaçu (PR)	799	Dionísio Cerqueira (SC)
660	Céu Azul (PR)	730	Querência do Norte (PR)	800	Erval Velho (SC)
661	Chopinzinho (PR)	731	Ramilândia (PR)	801	Faxinal dos Guedes (SC)
662	Clevelândia (PR)	732	Realeza (PR)	802	Formosa do Sul (SC)
663	Coronel Vivida (PR)	733	Renascença (PR)	803	Galvão (SC)
664	Cruzeiro do Iguaçu (PR)	734	Ribeirão Claro (PR)	804	Governador Celso Ramos (SC)
665	Cruzeiro do Oeste (PR)	735	Rio Bonito do Iguaçu (PR)	805	Grão Pará (SC)
666	Cruz Machado (PR)	736	Salgado Filho (PR)	806	Guaraciaba (SC)
667	Diamante D'Oeste (PR)	737	Salto do Itararé (PR)	807	Guarujá do Sul (SC)
668	Dois Vizinhos (PR)	738	Salto do Lontra (PR)	808	Guatambú (SC)
669	Enéas Marques (PR)	739	Santa Cruz de Monte Castelo (PR)	809	Ibicaré (SC)
670	Esperança Nova (PR)	740	Santa Helena (PR)	810	Ilhota (SC)
671	Entre Rios do Oeste (PR)	741	Santa Isabel do Ivaí (PR)	811	Iomerê (SC)
672	Espigão Alto do Iguaçu (PR)	742	Santa Izabel do Oeste (PR)	812	Ipira (SC)
673	Flor da Serra do Sul (PR)	743	Santa Lúcia (PR)	813	Iporã do Oeste (SC)
674	Francisco Alves (PR)	744	Santa Maria do Oeste (PR)	814	Ipuaçu (SC)
675	Francisco Beltrão (PR)	745	Santana do Itararé (PR)	815	Ipumirim (SC)
676	Goioxim (PR)	746	Santo Antônio da Platina (PR)	816	Iraceminha (SC)
677	Guairaçá (PR)	747	Santo Antônio do Sudoeste (PR)	817	Irani (SC)
678	Guaraniaçu (PR)	748	São João (PR)	818	Irati (SC)
679	Honório Serpa (PR)	749	São Jorge d'Oeste (PR)	819	Itá (SC)
680	Icaraíma (PR)	750	São Jorge do Patrocínio (PR)	820	Itajaí (SC)
681	Iporã (PR)	751	São José das Palmeiras (PR)	821	Itapiranga (SC)
682	Iretama (PR)	752	São Pedro do Iguaçu (PR)	822	Jaborá (SC)
683	Itapejara d'Oeste (PR)	753	Sapopema (PR)	823	Jaraguá do Sul (SC)
684	Ivaiporã (PR)	754	Saudade do Iguaçu (PR)	824	Joaçaba (SC)
685	Jardim Alegre (PR)	755	Serranópolis do Iguaçu (PR)	825	Jupiá (SC)
686	Joaquim Távora (PR)	756	Siqueira Campos (PR)	826	Lauro Müller (SC)
687	Jundiaí do Sul (PR)	757	Sulina (PR)	827	Lindóia do Sul (SC)
688	Laranjal (PR)	758	Tapira (PR)	828	Maravilha (SC)
689	Laranjeiras do Sul (PR)	759	Teixeira Soares (PR)	829	Marema (SC)
690	Lindoeste (PR)	760	Terra Rica (PR)	830	Modelo (SC)
691	Loanda (PR)	761	Toledo (PR)	831	Mondaí (SC)
692	Manfrinópolis (PR)	762	Três Barras do Paraná (PR)	832	Nova Erechim (SC)
693	Mangueirinha (PR)	763	Turvo (PR)	833	Nova Itaberaba (SC)
694	Manoel Ribas (PR)	764	Umuarama (PR)	834	Novo Horizonte (SC)
695	Marechal Cândido Rondon (PR)	765	União da Vitória (PR)	835	Orleans (SC)
696	Maria Helena (PR)	766	Vera Cruz do Oeste (PR)	836	Ouro (SC)
697	Marilena (PR)	767	Verê (PR)	837	Ouro Verde (SC)
698	Mariópolis (PR)	768	Virmond (PR)	838	Paial (SC)
699	Marmeleiro (PR)	769	Vitorino (PR)	839	Palma Sola (SC)
700	Marquinho (PR)	770	Xambrê (PR)	840	Palmitos (SC)

ACP	Município	ACP	Município	ACP	Município
841	Paraíso (SC)	911	Cacique Doble (RS)	981	Marau (RS)
842	Passos Maia (SC)	912	Caiçara (RS)	982	Marcelino Ramos (RS)
843	Peritiba (SC)	913	Camargo (RS)	983	Mariano Moro (RS)
844	Petrolândia (SC)	914	Campina das Missões (RS)	984	Marques de Souza (RS)
845	Pinhalzinho (SC)	915	Campinas do Sul (RS)	985	Mato Castelhano (RS)
846	Piratuba (SC)	916	Cândido Godói (RS)	986	Mato Leitão (RS)
847	Planalto Alegre (SC)	917	Capão do Leão (RS)	987	Mato Queimado (RS)
848	Ponte Serrada (SC)	918	Carlos Barbosa (RS)	988	Maximiliano de Almeida (RS)
849	Porto União (SC)	919	Casca (RS)	989	Miraguaí (RS)
850	Pouso Redondo (SC)	920	Caseiros (RS)	990	Montauri (RS)
851	Presidente Castello Branco (SC)	921	Catuípe (RS)	991	Montenegro (RS)
852	Presidente Getúlio (SC)	922	Cerrito (RS)	992	Mormaço (RS)
853	Princesa (SC)	923	Cerro Largo (RS)	993	Muliterno (RS)
854	Quilombo (SC)	924	Chapada (RS)	994	Nicolau Vergueiro (RS)
855	Rio das Antas (SC)	925	Charrua (RS)	995	Nova Alvorada (RS)
856	Rio do Oeste (SC)	926	Chiapetta (RS)	996	Nova Araçá (RS)
857	Rio Fortuna (SC)	927	Ciríaco (RS)	997	Nova Bassano (RS)
858	Riqueza (SC)	928	Colinas (RS)	998	Nova Boa Vista (RS)
859	Romelândia (SC)	929	Colorado (RS)	999	Nova Bréscia (RS)
860	Salete (SC)	930	Condor (RS)	1000	Nova Candelária (RS)
861	Saltinho (SC)	931	Constantina (RS)	1001	Nova Palma (RS)
862	Salto Veloso (SC)	932	Coqueiro Baixo (RS)	1002	Nova Petrópolis (RS)
863	Santa Helena (SC)	933	Coqueiros do Sul (RS)	1003	Nova Prata (RS)
864	Santa Terezinha do Progresso (SC)	934	Coronel Barros (RS)	1004	Nova Ramada (RS)
865	Santiago do Sul (SC)	935	Cotiporã (RS)	1005	Nova Roma do Sul (RS)
866	São Bernardino (SC)	936	Coxilha (RS)	1006	Novo Xingu (RS)
867	São Carlos (SC)	937	Crissiumal (RS)	1007	Novo Barreiro (RS)
868	São Domingos (SC)	938	Cruzaltense (RS)	1008	Paim Filho (RS)
869	São João do Oeste (SC)	939	Cruzeiro do Sul (RS)	1009	Palmeira das Missões (RS)
870	São José do Cedro (SC)	940	David Canabarro (RS)	1010	Palmitinho (RS)
871	São Lourenço do Oeste (SC)	941	Derrubadas (RS)	1011	Panambi (RS)
872	São Martinho (SC)	942	Dois Irmãos das Missões (RS)	1012	Paraí (RS)
873	São Miguel da Boa Vista (SC)	943	Dois Lajeados (RS)	1013	Passo Fundo (RS)
874	São Miguel do Oeste (SC)	944	Doutor Maurício Cardoso (RS)	1014	Paulo Bento (RS)
875	Saudades (SC)	945	Eldorado do Sul (RS)	1015	Pinhal (RS)
876	Seara (SC)	946	Entre-Ijuís (RS)	1016	Pinheirinho do Vale (RS)
877	Serra Alta (SC)	947	Erechim (RS)	1017	Planalto (RS)
878	Sul Brasil (SC)	948	Ernestina (RS)	1018	Pontão (RS)
879	Taió (SC)	949	Erval Grande (RS)	1019	Ponte Preta (RS)
880	Tangará (SC)	950	Erval Seco (RS)	1020	Portão (RS)
881	Tigrinhos (SC)	951	Esperança do Sul (RS)	1021	Porto Alegre (RS)
882	Treze Tílias (SC)	952	Estrela (RS)	1022	Porto Lucena (RS)
883	Tunápolis (SC)	953	Fagundes Varela (RS)	1023	Porto Mauá (RS)
884	União do Oeste (SC)	954	Fazenda Vilanova (RS)	1024	Pouso Novo (RS)
885	Urubici (SC)	955	Fontoura Xavier (RS)	1025	Progresso (RS)
886	Vargeão (SC)	956	Forquetinha (RS)	1026	Putinga (RS)
887	Videira (SC)	957	Fortaleza dos Valos (RS)	1027	Quinze de Novembro (RS)
888	Witmarsum (SC)	958	Frederico Westphalen (RS)	1028	Redentora (RS)
889	Xanxerê (SC)	959	Gaurama (RS)	1029	Relvado (RS)
890	Xavantina (SC)	960	Gentil (RS)	1030	Roca Sales (RS)
891	Xaxim (SC)	961	Getúlio Vargas (RS)	1031	Rodeio Bonito (RS)
892	Aceguá (RS)	962	Guabiju (RS)	1032	Ronda Alta (RS)
893	Água Santa (RS)	963	Guaíba (RS)	1033	Rondinha (RS)
894	Ajuricaba (RS)	964	Guaporé (RS)	1034	Roque Gonzales (RS)
895	Alecrim (RS)	965	Guarani das Missões (RS)	1035	Saldanha Marinho (RS)
896	Alegria (RS)	966	Horizontina (RS)	1036	Salvador das Missões (RS)
897	Almirante Tamandaré do Sul (RS)	967	Hulha Negra (RS)	1037	Sananduva (RS)
898	Alpestre (RS)	968	Humaitá (RS)	1038	Santa Cecília do Sul (RS)
899	Alto Alegre (RS)	969	Ibiraiaras (RS)	1039	Santa Clara do Sul (RS)
900	Anta Gorda (RS)	970	Ibirapuitã (RS)	1040	Sant'Ana do Livramento (RS)
901	Antônio Prado (RS)	971	Ibirubá (RS)	1041	Santa Rosa (RS)
902	Aratiba (RS)	972	Ijuí (RS)	1042	Santo Antônio do Palma (RS)
903	Arroio do Meio (RS)	973	Imigrante (RS)	1043	Santo Cristo (RS)
904	Augusto Pestana (RS)	974	Independência (RS)	1044	Santo Expedito do Sul (RS)
905	Áurea (RS)	975	Ipiranga do Sul (RS)	1045	São Domingos do Sul (RS)
906	Barão (RS)	976	Iraí (RS)	1046	São João da Urtiga (RS)
907	Barão de Cotegipe (RS)	977	Jaboticaba (RS)	1047	São Jorge (RS)
908	Barra do Rio Azul (RS)	978	Lagoa dos Três Cantos (RS)	1048	São José do Inhacorá (RS)
909	Boa Vista do Buricá (RS)	979	Liberato Salzano (RS)	1049	São José do Ouro (RS)
910	Bom Retiro do Sul (RS)	980	Machadinho (RS)	1050	São Lourenço do Sul (RS)

ACP	Município	ACP	Município	ACP	Município
1051	São Martinho (RS)	1121	São José dos Quatro Marcos (MT)	1191	Montes Claros de Goiás (GO)
1052	São Paulo das Missões (RS)	1122	São José do Povo (MT)	1192	Morrinhos (GO)
1053	São Pedro do Butiá (RS)	1123	Salto do Céu (MT)	1193	Morro Agudo de Goiás (GO)
1054	São Valentim (RS)	1124	Terra Nova do Norte (MT)	1194	Mossâmedes (GO)
1055	Sarandi (RS)	1125	Vale de São Domingos (MT)	1195	Mutunópolis (GO)
1056	Seberi (RS)	1126	Abadiânia (GO)	1196	Nazário (GO)
1057	Sede Nova (RS)	1127	Alexânia (GO)	1197	Nerópolis (GO)
1058	Selbach (RS)	1128	Americano do Brasil (GO)	1198	Nova América (GO)
1059	Senador Salgado Filho (RS)	1129	Amorinópolis (GO)	1199	Nova Crixás (GO)
1060	Serafina Corrêa (RS)	1130	Anápolis (GO)	1200	Novo Brasil (GO)
1061	Sertão (RS)	1131	Anicuns (GO)	1201	Novo Planalto (GO)
1062	Sete de Setembro (RS)	1132	Araguapaz (GO)	1202	Orizona (GO)
1063	Severiano de Almeida (RS)	1133	Arenópolis (GO)	1203	Ouro Verde de Goiás (GO)
1064	Tapejara (RS)	1134	Baliza (GO)	1204	Palmeiras de Goiás (GO)
1065	Tapera (RS)	1135	Bela Vista de Goiás (GO)	1205	Palminópolis (GO)
1066	Taquara (RS)	1136	Bom Jardim de Goiás (GO)	1206	Petrolina de Goiás (GO)
1067	Taquaruçu do Sul (RS)	1137	Bonópolis (GO)	1207	Pilar de Goiás (GO)
1068	Tenente Portela (RS)	1138	Buriti Alegre (GO)	1208	Piracanjuba (GO)
1069	Teutônia (RS)	1139	Cachoeira Alta (GO)	1209	Piranhas (GO)
1070	Tio Hugo (RS)	1140	Caçu (GO)	1210	Pirenópolis (GO)
1071	Tiradentes do Sul (RS)	1141	Caldas Novas (GO)	1211	Pires do Rio (GO)
1072	Toropi (RS)	1142	Campestre de Goiás (GO)	1212	Pontalina (GO)
1073	Travesseiro (RS)	1143	Campinaçu (GO)	1213	Porangatu (GO)
1074	Três de Maio (RS)	1144	Carmo do Rio Verde (GO)	1214	Portelândia (GO)
1075	Três Palmeiras (RS)	1145	Caturaí (GO)	1215	Rubiataba (GO)
1076	Três Passos (RS)	1146	Ceres (GO)	1216	Sanclerlândia (GO)
1077	Trindade do Sul (RS)	1147	Cezarina (GO)	1217	Santa Bárbara de Goiás (GO)
1078	Tuparendi (RS)	1148	Cidade Ocidental (GO)	1218	Santa Cruz de Goiás (GO)
1079	Ubiretama (RS)	1149	Cocalzinho de Goiás (GO)	1219	Santa Fé de Goiás (GO)
1080	União da Serra (RS)	1150	Córrego do Ouro (GO)	1220	Santa Isabel (GO)
1081	Vanini (RS)	1151	Corumbá de Goiás (GO)	1221	Santa Rita do Novo Destino (GO)
1082	Veranópolis (RS)	1152	Corumbaíba (GO)	1222	Santa Rosa de Goiás (GO)
1083	Vespasiano Corrêa (RS)	1153	Cromínia (GO)	1223	Santo Antônio de Goiás (GO)
1084	Viadutos (RS)	1154	Davinópolis (GO)	1224	Santo Antônio do Descoberto (GO)
1085	Vicente Dutra (RS)	1155	Diorama (GO)	1225	São Francisco de Goiás (GO)
1086	Victor Graeff (RS)	1156	Doverlândia (GO)	1226	São Luís de Montes Belos (GO)
1087	Vila Flores (RS)	1157	Edealina (GO)	1227	São Miguel do Araguaia (GO)
1088	Vila Lângaro (RS)	1158	Faina (GO)	1228	São Miguel do Passa Quatro (GO)
1089	Vila Maria (RS)	1159	Fazenda Nova (GO)	1229	São Patrício (GO)
1090	Vista Alegre (RS)	1160	Firminópolis (GO)	1230	Silvânia (GO)
1091	Vista Alegre do Prata (RS)	1161	Formosa (GO)	1231	Taquaral de Goiás (GO)
1092	Vista Gaúcha (RS)	1162	Formoso (GO)	1232	Trindade (GO)
1093	Westfália (RS)	1163	Gameleira de Goiás (GO)	1233	Turvânia (GO)
1094	Bataguassu (MS)	1164	Goiandira (GO)	1234	Uruaçu (GO)
1095	Camapuã (MS)	1165	Goianésia (GO)	1235	Uruana (GO)
1096	Cassilândia (MS)	1166	Goiânia (GO)	1236	Urutaí (GO)
1097	Glória de Dourados (MS)	1167	Goiás (GO)	1237	Varjão (GO)
1098	Iguatemi (MS)	1168	Guapó (GO)	1238	Vianópolis (GO)
1099	Inocência (MS)	1169	Guaraíta (GO)		
1100	Itaquiraí (MS)	1170	Guarinos (GO)		
1101	Paranaíba (MS)	1171	Heitoraí (GO)		
1102	Alta Floresta (MT)	1172	Hidrolândia (GO)		
1103	Araputanga (MT)	1173	Ipiranga de Goiás (GO)		
1104	Cáceres (MT)	1174	Iporá (GO)		
1105	Campinápolis (MT)	1175	Itaberaí (GO)		
1106	Carlinda (MT)	1176	Itaguari (GO)		
1107	Castanheira (MT)	1177	Itaguaru (GO)		
1108	Colíder (MT)	1178	Itajá (GO)		
1109	Colniza (MT)	1179	Itapaci (GO)		
1110	Figueirópolis D'Oeste (MT)	1180	Itapirapuã (GO)		
1111	Guarantã do Norte (MT)	1181	Itapuranga (GO)		
1112	Jauru (MT)	1182	Itarumã (GO)		
1113	Juína (MT)	1183	Ivolândia (GO)		
1114	Juruena (MT)	1184	Jandaia (GO)		
1115	Vila Bela da Santíssima Trindade (MT)	1185	Jaraguá (GO)		
1116	Mirassol d'Oeste (MT)	1186	Jussara (GO)		
1117	Novo Horizonte do Norte (MT)	1187	Mairipotaba (GO)		
1118	Paranaíta (MT)	1188	Mara Rosa (GO)		
1119	Pontes e Lacerda (MT)	1189	Matrinchã (GO)		
1120	Porto Esperidião (MT)	1190	Minaçu (GO)		