



PRODUÇÃO DE LEITE NO RIO GRANDE DO SUL (1995-2020): ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E CRESCIMENTO

MILK PRODUCTION IN RIO GRANDE DO SUL (1995-2020): ANALYSIS OF SPATIAL DISTRIBUTION AND GROWTH

PRODUCCIÓN DE LECHE EN RIO GRANDE DO SUL (1995-2020): ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y CRECIMIENTO

Juliana Favaretto¹
Reisoli Bender Filho²

RESUMO

Este estudo avaliou a distribuição espacial e o desempenho das microrregiões do Rio Grande do Sul na produção de leite, entre 1995 e 2020. Especificamente, analisou-se a especialização regional, a concentração espacial e as fontes de crescimento. Para isso, foram aplicados os métodos de Quociente Locacional, Gini Locacional e *shift-share*. Em termos de especialização regional, observou-se redução no número de microrregiões especializadas, especialmente daquelas localizadas nas regiões Sudeste, Sudoeste e Metropolitana de Porto Alegre, simultaneamente ao aumento no número de microrregiões altamente especializadas, as quais se localizam, sobretudo, na mesorregião Noroeste. As mudanças no grau de especialização regional ocorreram associadas ao aumento da concentração espacial, demonstrando que as regiões mais especializadas se tornaram mais produtivas, seja pela adoção de novas técnicas e processos produtivos, como pela dinâmica favorável e condições estruturais, com impactos na geração de renda e manutenção da atividade. As evidências corroboram para crescimento da produção de leite sustentado por ganhos de produtividade associado com a redução do rebanho e ao aumento da tecnologia e da especialização.

Palavras-chave: crescimento; especialização; produção de leite; Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the spatial distribution and performance of the microregions of Rio Grande do Sul in milk production, between 1995 and 2020. Specifically, regional specialization, spatial concentration and sources of growth were analyzed. For this, the Location Quotient, Location Gini and *shift-share* methods were applied. In terms of regional specialization, there was a reduction in the number of specialized microregions, especially those located in the Southeast, Southwest and Metropolitan regions of Porto Alegre, simultaneously with an increase in the number of highly specialized microregions, which are located mainly in the Northwest mesoregion. The changes in the degree of regional specialization occurred

¹Bacharela em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul. Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3140-146X>. E-mail: julianafavaretto07@hotmail.com

²Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Professor adjunto da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul. Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1019-4414>. E-mail: reisolibender@yahoo.com.br

associated with the increase in spatial concentration, demonstrating that the more specialized regions became more productive, either by the adoption of new techniques and production processes, or by the favorable dynamics and structural conditions, with impacts on income generation and maintenance of the activity. The evidence corroborates the growth in milk production supported by productivity gains associated with a reduction in the herd and an increase in technology and specialization.

Key words: growth; specialization; milk production; Rio Grande do Sul.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la distribución espacial y el desempeño de las microrregiones de Rio Grande do Sul en la producción de leche, entre 1995 y 2020. Específicamente, se analizaron la especialización regional, la concentración espacial y las fuentes de crecimiento. Para ello se aplicaron los métodos Location Quotient, Location Gini y shift-share. En cuanto a la especialización regional, hubo una reducción en el número de microrregiones especializadas, especialmente aquellas ubicadas en las regiones Sudeste, Sudoeste y Metropolitana de Porto Alegre, simultáneamente con un aumento en el número de microrregiones altamente especializadas, que se ubican principalmente en el mesorregión del noroeste. Los cambios en el grado de especialización regional ocurrieron asociados al aumento de la concentración espacial, demostrando que las regiones más especializadas se volvieron más productivas, ya sea por la adopción de nuevas técnicas y procesos productivos, o por la dinámica y condiciones estructurales favorables, con impactos en la generación de ingresos y el mantenimiento de la actividad. La evidencia corrobora el crecimiento de la producción de leche sustentado en ganancias de productividad asociadas a la reducción del hato y al aumento de la tecnología y la especialización.

Palavras chave: crescimento; especialización; producción de leche; Rio Grande do Sul.

Como citar este artigo: FAVARETTO, Juliana; BENDER FILHO, Reisoli. Produção de leite no Rio Grande do Sul (1995-2020): análise da distribuição espacial e crescimento.

DRd – Desenvolvimento Regional em debate, v. 15, p. 225-251, 25 jun. 2025. Doi:

<https://doi.org/10.24302/drd.v15.4770>.

Artigo recebido em: 30/03/2023

Artigo aprovado em: 17/05/2025

Artigo publicado em: 25/06/2025

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite se constitui em uma das principais atividades econômicas do país, com efeito sobre a geração de emprego e renda e com forte componente familiar. Presente em 98% dos municípios, a produção de leite predomina nas pequenas e médias propriedades, empregando aproximadamente quatro milhões de pessoas (Brasil, 2023). Em 2020, a produção alcançou a marca de 35,4 bilhões de litros e gerou valor de cerca de R\$56,5 bilhões (IBGE, 2020).

Os números mostram a relevância de um setor que passou por diversas transformações nas últimas décadas, sobretudo, na década de 1990, com a abertura comercial e a globalização, fim do tabelamento dos preços, menor intervenção estatal, tecnificação da produção e aumento da competitividade (Almeida *et al.*, 2022). Outras mudanças ocorreram também na estrutura de produção, entre elas a redução do número de produtores e a intensificação dos sistemas de produção. A adoção de tecnologias permitiu aumentar a produtividade dos animais, da terra, da mão de obra, como também a escala de produção. A partir dessas mudanças, o Brasil se tornou o terceiro maior produtor de leite globalmente, mas ainda com grande potencial de exploração, principalmente, em termos de ganhos de produtividade (Rocha; Carvalho; Resende, 2020).

Entretanto, a produção está concentrada em algumas regiões, tendo no estado de Minas Gerais a maior produção, com 9,7 bilhões de litros de leite por ano, que corresponde a 27% do total do país; em seguida vem o Paraná, com 4,6 bilhões de litros de leite e; o Rio Grande do Sul que ocupa o terceiro lugar, contribuindo com cerca de 12% da produção, correspondente a 4,2 bilhões de litros de leite (IBGE, 2020). Entre esses estados destaca-se o Rio Grande do Sul, pela elevada produtividade, que atinge níveis próximos a dos principais países produtores globalmente. Em 2020, a produtividade por animal foi de 3.771 litros por vaca/ano, aproximadamente 70% superior à média nacional; enquanto que o tamanho do rebanho foi o quarto maior do país com 1,1 milhão de vacas ordenhadas (IBGE, 2022).

Nosso estado, a atividade leiteira está presente em todas as microrregiões, as quais são definidas inclusive pelas especificidades da estrutura de produção agrícola e pecuária; todavia, as mesmas possuem condições diferenciadas à produção de leite. Nos últimos anos, algumas apresentaram importante expansão na produção, enquanto outras tiveram contração (Marion Filho *et al.*, 2015). Conforme Schumacher e Marion Filho (2013), a pecuária desenvolvida no estado sulista está passando por um processo de realocação espacial e de reorganização da produção, haja vista que o crescimento da atividade e a especialização não apresentam o mesmo padrão em todas as regiões, sendo que em algumas delas, outras atividades estão se destacando (Barden *et al.*, 2020).

Seguindo essa discussão, o estudo busca responder como ocorreu a distribuição espacial e o desempenho das microrregiões do Rio Grande do Sul, na produção de leite, no período 1995-2020? Consoante com o problema de pesquisa, o objetivo geral consistiu em avaliar a distribuição espacial e o desempenho das microrregiões do Rio Grande do Sul, na produção de leite, no período 1995-2020. De maneira mais específica, buscou-se analisar: (a) o grau de especialização regional; (b) a concentração espacial; e, (c) as fontes de crescimento.

Nesta perspectiva analítica, alguns estudos já foram desenvolvidos para o Rio Grande do Sul, os quais centraram-se na especialização e/ou na concentração da produção leiteira (Marion Filho; Oliveira, 2011; Marion Filho; Fagundes; Schumacher, 2011; Marion Filho *et al.* 2015, Barden *et al.* 2020), como também se direcionaram às fontes de crescimento nos principais municípios produtores de leite (Zilli; Candaten; Nunes, 2015) ou para uma região específica, caso do COREDE Produção (Finamore; Pasqual; Montoya, 2017). Seguindo essas discussões, porém, com enfoque diferenciado, o trabalho avança ao aplicar o método *shift-share* a todas as microrregiões do estado. Ademais, ressalta-se que, as evidências sobre a dinâmica recente da atividade leiteira são reduzidas, de modo que se busca ampliar o conjunto informacional e aprofundar as discussões.

Em termos de políticas públicas, pesquisas que procuram mapear e caracterizar a produção leiteira são necessárias para planejar e definir políticas macroeconômicas e setoriais focadas no desenvolvimento regional como também para delimitar com maior precisão a alocação de recursos, a exemplo do crédito rural (Telles; Bacchi; Shimizu, 2017). Por isso, torna-se relevante identificar as regiões mais especializadas, bem como mensurar a concentração espacial e as fontes de crescimento dessa atividade econômica.

Ainda, cabe destacar os aspectos econômico e social, dada a relevância da atividade leiteira no desenvolvimento produtivo local. O avanço tecnológico acompanhado de ganhos de produtividade e qualidade tem possibilitado à elevação dos preços recebidos e o aumento da rentabilidade (Medeiros *et al.*, 2023). Todavia, a especialização também tem alterado a estrutura do setor, concentração e direcionando a atividade produtiva para grandes propriedades (Vilela *et al.*, 2017; Almeida *et al.*, 2022). Logo, entender as características desse processo possibilita avaliar as suas implicações para o desenvolvimento local e setorial, não somente da própria atividade leiteira, mas também da cadeia produtiva.

Afora esta introdução, o trabalho encontra-se estruturado em outras quatro seções. Na segunda apresenta-se o referencial teórico sobre as principais correntes da economia regional e também apresenta estudos que aplicaram modelos de análise regional à produção de leite. Na terceira descreve-se a metodologia, detalhando os métodos e a base de dados. Na quarta e na quinta analisam-se os resultados e delineiam-se as conclusões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ECONOMIA REGIONAL

A economia regional, como um campo de estudo específico, emergiu em resposta às limitações das teorias econômicas tradicionais, que negligenciavam a dimensão espacial. As teorias clássicas e neoclássicas, ao postularem um mundo homogêneo e sem atritos espaciais, eram incapazes de explicar as desigualdades regionais e as dinâmicas de desenvolvimento econômico. A partir da década de 1950, com a crise de 1929 e a crescente desigualdade entre países e regiões, a necessidade de uma análise mais espacializada tornou-se evidente, como destacam Souza (1981) e Almeida (2013).

Conforme Cavalcante (2008), até a década de 1970, a produção teórica nesse campo se organizava em torno de duas correntes principais: as teorias clássicas de localização e as teorias de desenvolvimento regional com ênfase nos fatores de aglomeração. A primeira buscava explicar a localização das atividades econômicas, enquanto a segunda se concentrava nos mecanismos de crescimento regional e nas interdependências entre diferentes setores.

As teorias clássicas de localização, representadas por alguns autores como Von Thünen, Weber, Christaller, Lösch e Isard (Fochezatto, 2010), constituíram a primeira geração de modelos teóricos que buscavam explicar a localização das atividades econômicas. Essas teorias, ao enfatizar os custos de transporte e a busca pela localização ótima (Cavalcante, 2008), forneceram uma base importante para a compreensão dos processos de localização. No entanto, a visão estática e a ênfase em fatores quantitativos dessas teorias limitaram sua capacidade de explicar a complexidade das dinâmicas espaciais. As pesquisas posteriores, como as teorias de

desenvolvimento regional, buscaram superar essas limitações, incorporando elementos como as economias externas e as interações entre os diferentes setores da economia.

Modelos como os Polos de Crescimento, a Causação Circular Cumulativa e os Efeitos de Encadeamento (Fochezatto, 2010), oferecem uma visão mais complexa e dinâmica dos processos de desenvolvimento regional. Ao enfatizar as interdependências setoriais e as economias externas, esses modelos contribuíram significativamente para a compreensão dos mecanismos de crescimento regional e das desigualdades espaciais. Além disso, ao adotarem uma perspectiva mais holística, que considera a região como um sistema interconectado, essas teorias permitiram uma análise mais aprofundada da estrutura produtiva e das relações entre os diferentes setores da economia (Dallabrida, 2020).

As teorias de desenvolvimento regional, conquanto tenham se desenvolvido em um contexto histórico distinto, herdaram importantes contribuições de estudos anteriores. Alfred Marshall já havia identificado a importância da aglomeração como fator de localização de atividades econômicas (Dallabrida *et al.*, 2011). O conceito de economias externas, elaborado por Marshall, que engloba fatores como a infraestrutura, a proximidade com fornecedores e mão de obra especializada, é fundamental para compreender os mecanismos de crescimento regional propostos por autores como Perroux e Myrdal (Keller, 2008).

A partir da década de 1970, a economia regional testemunhou o surgimento de uma nova corrente teórica, caracterizada por maior diversidade metodológica e temática. Segundo Cavalcante (2008), essa produção pode ser segmentada em dois grandes grupos: um primeiro grupo, que adota abordagens menos formais, e que busca compreender os fenômenos de reestruturação produtiva e a intensificação da divisão internacional do trabalho; e um segundo grupo, associado à "nova geografia econômica", que emprega modelos matemáticos para analisar os conceitos de aglomeração e custos de transporte, aprofundando a compreensão dos processos de localização das atividades econômicas.

O primeiro grupo da produção recente em economia regional, destaca a importância das externalidades e dos processos de inovação para o desenvolvimento regional (Cavalcante, 2008). Essa abordagem, que foi influenciada por Marshall, Schumpeter e a corrente neoschumpeteriana, enfatiza o papel das interações entre as empresas e instituições em um determinado território, bem como o impacto da inovação tecnológica e do aprendizado no crescimento econômico regional. Ademais, essa corrente teórica considera as relações não comerciais, como as redes de colaboração e os arranjos institucionais, como elementos cruciais para a geração de vantagens competitivas e o desenvolvimento de aglomerações produtivas.

As correntes da produção recente em economia regional, segundo Mattei e Mattei (2017), convergem ao destacar a importância da ação local no processo de desenvolvimento. Diferente das abordagens anteriores, que privilegiavam o planejamento centralizado ou as forças puras do mercado, as novas perspectivas enfatizavam a construção endógena do desenvolvimento, isto é, um processo que emerge de dentro das próprias regiões, mobilizando atores locais e suas capacidades.

A evolução conceitual e paradigmática da economia regional esteve acompanhada da incorporação de diferentes métodos e técnicas de análise, com o objetivo de capturar as características e os padrões das economias regionais. Entre esses métodos, destacam-se as medidas de localização e especialização regional (Mattei e Mattei, 2017), que possibilitam

avaliar a concentração de atividades econômicas em determinados locais. Adicionalmente, Dallabrida *et al.* (2011) destacam o método *shift-share*, amplamente usado para decompor o crescimento econômico regional em seus componentes, e outros métodos estatísticos que contribuem para uma análise mais aprofundada da dimensão espacial do desenvolvimento.

2.2 PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL

A produção de leite no Brasil, e particularmente no Rio Grande do Sul, tem sido objeto de diversos estudos ao longo das últimas décadas. Esta revisão de literatura tem como objetivo analisar as principais tendências, desafios e oportunidades do setor, a partir de uma perspectiva econômica, apresentando principalmente estudos que utilizaram métodos de análise regional.

Vilela *et al.* (2017) caracterizaram a evolução do setor leiteiro nacional nas últimas décadas abordando aspectos históricos, destacando o crescimento da produção e produtividade, a produção insuficiente para o consumo interno e para exportar, a queda persistente dos preços, e analisaram as tendências, desafios e possíveis estratégias para incrementar a produtividade e a rentabilidade do setor.

No contexto do estado do Rio Grande do Sul, Castro *et al.* (1998) traçou um panorama da competitividade do complexo lácteo gaúcho enfocando os elos da produção, distribuição e industrialização. Através de dados secundários os autores constataram que o elo da produção era o mais frágil da cadeia produtiva, necessitando maior produtividade, escala, qualidade e menor variação sazonal na produção. Nos demais elos da cadeia havia necessidade de ampliar as vantagens competitivas.

Bairros (2009) ressalta as transformações que ocorreram na cadeia produtiva do leite na década de 1990 e a consequente instalação de indústrias multinacionais de laticínios no Brasil, caso da Parmalat que se instalou em Carazinho/RS. A partir disso, o autor procurou verificar o grau de influência tecnológica dessa empresa junto aos produtores de leite do local. Os achados apontaram que a instalação trouxe impactos para o contexto da produção leiteira no município, mas que o principal impacto estava relacionado as exigências de qualidade do leite através da Instrução Normativa 51 (IN 51).

Schumacher e Marion Filho (2013), avaliaram a expansão regional da pecuária de corte e de leite no Rio Grande do Sul, entre 2000 e 2010, e o transbordamento na produção de leite em 2010. Para isso, utilizaram modelos econométricos. Os resultados mostraram que no Rio Grande do Sul a produção de leite está concentrada no Noroeste e a criação de gado de corte no Sudoeste.

Lima, Lucca e Trennepohl (2014) analisaram a expansão da cadeia produtiva do leite e o potencial de impacto no desenvolvimento da região Noroeste Rio-Grandense. Para tanto, utilizaram dados agregados provenientes de instituições governamentais. Conforme os autores, a atividade leiteira no estado tem raízes profundas, mas foi com a chegada dos imigrantes e a urbanização que se tornou um pilar da economia local. Além disso, as condições naturais e históricas da Região Noroeste a tornaram ideal para a produção leiteira. Por fim, a produção leiteira gera renda, emprego e dinamiza a economia local, contribuindo para o desenvolvimento regional.

O Painel do Agronegócio do Rio Grande do Sul – 2022, do Departamento de Economia e Estatísticas, elaborado por Feix *et al.* (2022), destacou as os atrativos que proporcionaram o desenvolvimento da produção leiteira na região Noroeste, a queda na produção, o abandono da atividade e os desafios enfrentados pelos produtores.

Almeida *et al.* (2022) analisaram o padrão de comportamento da produtividade de leite no Rio Grande do Sul, por meio da análise exploratória de dados espaciais (AEDE). Os achados apontaram para mudanças na distribuição espacial da produtividade em direção ao Noroeste e Nordeste Rio-Grandense e também para a formação de clusters na região Noroeste, do tipo alto-alto, indicando que municípios de alta produtividade estão circundados de municípios com alta produtividade.

Em relação aos estudos que utilizaram métodos de análise regional, quais sejam, QL, GL e *shift-share*, destacam-se os estudos de Marion Filho e Oliveira (2011), Marion Filho, Fagundes e Schumacher (2011) e Marion Filho *et al.* (2015), que analisaram a especialização e a concentração da produção de leite nas microrregiões do Rio Grande do Sul. Para isso, utilizaram os métodos de Quociente Locacional e Gini Locacional. De maneira geral, os resultados apontaram para o aumento da especialização, destacando a mesorregião Noroeste como a mais dinâmica e as microrregiões de Três Passos e Passo Fundo como as mais especializadas; como também, a concentração da produção leiteira aumentou com resultados crescentes para o índice GL.

Bastos e Viggiano (2012) analisaram as fontes de crescimento da pecuária leiteira nas mesorregiões de Minas Gerais por meio do método *shift-share* e concluíram que o crescimento na produção de leite nas mesorregiões de Minas Gerais, entre 1997 e 2010, deveu-se aos altos índices de vacas ordenhadas.

Siqueira, Mercês e Pinho (2013) analisaram a importância do aumento da produtividade do rebanho bovino no crescimento da oferta de leite de vaca na região Sul do Brasil. Os resultados da análise de *shift-share* demonstraram que, entre os anos 2000 e 2011, o aumento da produtividade foi essencial no crescimento da produção de leite da Região Sul, sendo superior à expansão do rebanho.

Zilli, Candaten e Nunes (2015) analisaram os impactos da quantidade de animais, da produtividade e do preço na geração do valor da produção de leite, incidente sobre a taxa de crescimento anual da produção estadual nos maiores municípios produtores do Rio Grande do Sul. Para isso, utilizaram o método *shift-share*. Os resultados indicaram que o efeito preço é o grande responsável pelo aumento da taxa de crescimento. Contudo, o efeito produtividade exerce papel relevante na oferta de leite, e apresenta efeito significativo e superior ao verificado no efeito rebanho.

Pinto e Perobelli (2016) avaliaram os determinantes do crescimento da produção de leite no estado de Minas Gerais. Os resultados do método *shift-share* indicaram que, entre 2005 e 2014, a produção de leite mineira cresceu a uma taxa média inferior à média nacional. Em relação a decomposição das taxas de crescimento das mesorregiões e microrregiões, não se observou um padrão bem definido, estando o crescimento da atividade atrelado a fatores locais e não apenas a fatores macroeconômicos favoráveis.

Finamore, Pasqual e Montoya (2017) analisaram as fontes de crescimento da produção de leite em diferentes espaços geográficos, focando na Região da Produção, no estado

do Rio Grande do Sul, no período de 2001 a 2012. A partir do método *shift-share*, os autores constataram que, em média, o Brasil, o Rio Grande do Sul e a Região da Produção tiveram uma expansão da produção de leite explicada em maior parte pela expansão da produtividade do que pela expansão no número de vacas ordenhadas.

Moura e Santos (2017) mensuraram o desempenho e a distribuição espacial da pecuária leiteira paranaense, no período de 1990 a 2015. Metodologicamente, utilizaram o Quociente Locacional, o Gini Locacional e o método *shift-share*. Os resultados permitiram identificar oito microrregiões altamente especializadas, com destaque à microrregião de Ponta Grossa. Constataram também o aumento da concentração espacial e da produção leiteira, cujos ganhos de produtividade superaram a expansão do rebanho.

Bacchi (2019) avaliou a distribuição espacial e caracterizou a produção de leite bovino nas microrregiões e municípios brasileiros. A partir do Quociente Locacional, constatou queda no número de microrregiões especializadas na produção de leite, entre os anos 2000 e 2016, acompanhada de aumento da concentração.

Barden *et al.* (2020) buscou verificar se existe especialização na atividade leiteira no Vale do Taquari – RS, a partir da aplicação do método de Quociente Locacional. Os resultados do QL indicaram tendência de especialização na maior parte dos municípios da região em função do crescimento da quantidade produzida e da produtividade por vaca ordenhada.

Em linhas gerais, os resultados encontrados na maior parte dos estudos apontaram para um aumento tanto da especialização regional quanto da concentração espacial. Sobre as fontes de crescimento da atividade leiteira, os resultados divergem entre as regiões, enquanto que nos maiores municípios produtores de leite do Rio Grande do Sul, no COREDE Produção/RS, nas microrregiões do Paraná e na região Sul do país prevalecem os ganhos de produtividade, diferentemente de Minas Gerais, onde prevalece o alto índice de vacas ordenhadas.

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO E FONTE DOS DADOS

Para analisar a especialização, a concentração e as fontes de crescimento da produção de leite do Rio Grande do Sul, no período 1995-2020, foram utilizadas como unidades de análise as Microrregiões Geográficas, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 1989. A escolha pela utilização das microrregiões está na possibilidade de captar as especificidades da estrutura produtiva agropecuária (IBGE, 2017), englobando nesse aspecto a produção leiteira. Essa definição seguiu os trabalhos de Otonelli e Grings (2017) e Silva e Rodrigues (2018), os quais estudaram a produção de arroz e de uva, respectivamente, e também utilizaram as microrregiões geográficas do Rio Grande do Sul como unidades de análise.

Em relação à coleta dos dados, ela se deu de forma secundária. As informações sobre valor da produção de leite (em R\$1.000), quantidade produzida (em 1000 litros) e vacas ordenhadas (em cabeças) foram coletadas junto a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), enquanto que a produtividade (em litros/vaca) foi calculada pela razão entre quantidade produzida de leite e vacas ordenhadas.

Para o cômputo do valor da produção agropecuária (em R\$1.000,00), foram somados os valores da produção das lavouras permanentes e das lavouras temporárias (em R\$1.000,00), da silvicultura (em R\$1.000,00), da extração vegetal (em R\$1.000,00) e da pecuária (em R\$1.000,00), a partir das informações das pesquisas da Produção Agrícola Municipal (PAM), da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) e da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), no Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), do IBGE (2022). Ressalta-se que o valor da produção agropecuária, utilizado para o cálculo do Quociente Locacional, engloba também o valor da produção de leite.

As referidas variáveis foram coletadas para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020. Essa escolha seguiu principalmente dois critérios. Primeiro, o período contempla as mudanças econômicas e comerciais, estruturais e normativas que impactaram as relações comerciais e o setor produtivo leiteiro, entre as quais o encerramento da política de tabelamento dos preços, o avanço tecnológico, o aumento da competitividade (Almeida *et al.*, 2022; Medeiros *et al.*, 2023) e o crescimento da produtividade, sobremaneira, na região Sul, que se tornou a mais produtiva do país, superando os 1500 litros/vaca/ano, a partir de 1995 (Maia *et al.*, 2013). E, segundo, a periodicidade de cinco anos foi adotada por considerar que esse intervalo possibilita acompanhar a dinâmica e captar as possíveis mudanças estruturais e produtivas na atividade leiteira.

3.2 QUOCIENTE LOCACIONAL (QL)

O Quociente Locacional é uma medida de especialização regional relativa, utilizada com o propósito de comparar certas atividades por meio de um agregado básico (Marion Filho; Oliveira, 2011). Segundo Haddad (1989), esse indicador compara a participação percentual de determinada região em uma atividade específica (neste estudo, a produção de leite) com a participação dessa mesma região em uma economia de referência, que equivale a um espaço econômico maior que engloba aquela mesma região, sendo essa comparação feita em termos de uma variável-base. Para saber quais microrregiões do Rio Grande do Sul foram especializadas na atividade leiteira, utilizou-se a Equação (1), cuja variável-base é o valor da produção (VP):

$$QL = \frac{VPL_j/VPLRS}{VPA_j/VPARS} \quad (1)$$

em que VPL_j : valor da produção de leite na microrregião j ; $VPLRS$: valor da produção de leite do Rio Grande do Sul; VPA_j : valor da produção agropecuária na microrregião j ; e $VPARS$: valor da produção agropecuária do Rio Grande do Sul.

Em termos analíticos, se $QL \geq 1$, a produção de leite na microrregião j é relativamente mais importante do que a atividade agropecuária como um todo, logo, a microrregião pode ser classificada como especializada; se $QL \leq 1$ a microrregião j não é especializada na atividade;

e se $QL \geq 2$ a microrregião j é altamente especializada, conforme classificação de Moura e Santos (2017). Esse índice foi calculado para os anos 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

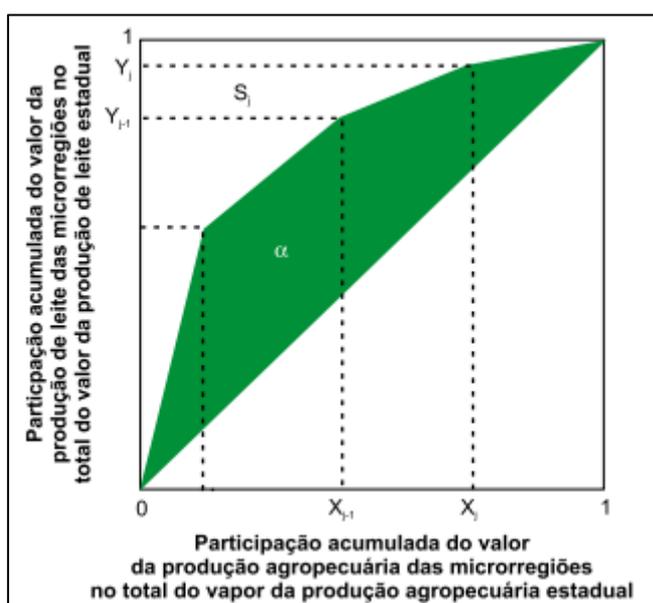
No entanto, embora seja bastante utilizado para identificar a especialização produtiva de uma região, esse índice apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Crocco *et al.* (2006) salientam que, em regiões de estrutura produtiva pouco diversificada, o quociente tende a sobrevalorizar o peso de um determinado setor. De outra forma, o quociente tende a subvalorizar a importância de setores em regiões de estrutura de produção mais diversificada, ainda que o setor seja significativo para o contexto daquela economia.

3.3 GINI LOCACIONAL (GL)

O Gini Locacional mede a concentração espacial de determinada atividade em uma região. Analiticamente, o coeficiente resultante varia de zero até um, sendo que, quanto mais espacialmente concentrada estiver a atividade, mais próximo de um estará o índice; de outra forma, se atividade estiver dispersa de modo uniforme, o índice será zero (Suzigan *et al.*, 2003; Puga, 2003).

Considerando o objetivo, o índice estima a concentração espacial da produção leiteira no Rio Grande do Sul, estruturado em microrregiões. Segundo Haddad (1989), Suzigan *et al.* (2003) e Puga (2003), para calcular o GL, primeiro, é necessário ordenar as microrregiões em ordem decrescente de QL. A partir disso, constrói-se a chamada curva de localização com as variáveis Y e X , estabelecidas pelas definições apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Curva de localização e área de concentração



Fonte: Moura e Santos (2017, p. 9).

em que Y corresponde a proporção acumulada da participação da produção agropecuária de cada microrregião j na agropecuária estadual e; resulta do denominador do QL, ou da razão ($VPA_j/VPARS$), enquanto X corresponde a proporção acumulada da participação da produção de leite de cada microrregião j na produção de leite estadual; origina-se do numerador do QL, ou da razão ($VPL_j/VPLRS$).

Logo, no eixo das ordenadas encontra-se a proporção acumulada de X e no eixo das abscissas, a proporção acumulada de Y . Caso o conjunto de proporções das variáveis sejam idênticos, a curva de localização corresponderá a diagonal de 45° , traçada a partir da origem dos eixos. Porém, qualquer diferença entre elas produzirá uma curva localizada acima e à esquerda dessa diagonal. A magnitude do distanciamento entre as curvas refletirá o grau de concentração espacial.

A etapa seguinte consiste em definir a área de concentração (α), pintada de verde na Figura 1, que é obtida por resíduo. Primeiro, calculou-se a área total acima e à esquerda de (α), que corresponde a área dos trapézios e do triângulo, representada por (S_j) e calculada de acordo com a Equação (2):

$$S_j = [(X_j + X_{j-1})(Y_j - Y_{j-1})]/2 \quad (2)$$

O somatório das áreas (S_j) é obtido a partir da Equação (3):

$$S = \sum_{j=1}^n \frac{[(X_j + X_{j-1})(Y_j - Y_{j-1})]}{2} = \sum_{j=1}^n S_j \quad (3)$$

em que n representa o número de microrregiões ($j = 1, 2, \dots, 35$).

Posteriormente, calculou-se a área de concentração (α), conforme Equação (4):

$$\alpha = 0,5 - S \quad (4)$$

Portanto, o GL é definido como a razão entre a área de concentração (α) e a metade da área da Figura 1 (que, por construção, corresponde a 0,5), conforme Equação (5):

$$GL = \frac{\alpha}{0,5} = 2\alpha \quad (5)$$

Esse índice foi calculado para os mesmos anos em que foram calculados o Quociente Locacional (QL), correspondente a 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

3.4 MÉTODO *SHIFT-SHARE*

O método *shift-share* consiste na descrição do crescimento econômico de uma região em termos de sua estrutura produtiva. Esse método possui uma variação formal comumente usada em trabalhos focados em determinar fontes de crescimento, desempenho e indicadores de modernização agropecuária (Simões, 2005). Conforme Andrade, Silva e Salles (2017), o método *shift-share* possibilita decompor os efeitos que influenciam uma variável econômica, sendo cada um dos efeitos calculados isoladamente (sem interações), supondo que os demais permaneçam constantes.

Neste sentido, este método foi aplicado, em estudos recentes sobre a pecuária leiteira (Pinto; Perobelli, 2016; Moura; Santos, 2017), para aferir taxas médias anuais de crescimento da produção de leite, como também para decompor essas taxas nos efeitos que a constituem, sendo eles: efeito produtividade e efeito expansão do rebanho. Baseando-se nesses estudos, a variação observada na produção de leite entre dois períodos pode ser obtida pela Equação (6):

$$\Delta Q = Q_t - Q_0 \quad (6)$$

em que Q_0 e Q_t são, respectivamente, a produção de leite no ano inicial (ano 0) e no ano final (ano t) de um dado período de interesse.

A partir de dados sobre quantidade produzida de litros de leite (Q) e número de vacas ordenhadas (VO), relativos a um determinado ano, foi calculada a produtividade do rebanho (PDT). Dessa maneira, a produção de leite no ano 0 e no ano t, pode ser representada pelas Equações (7) e (8):

$$Q_0 = VO_0 \times PDT_0 \quad (7)$$

$$Q_t = VO_t \times PDT_t \quad (8)$$

Por conseguinte, a variação da produção de leite entre esses dois períodos é dada pela Equação (9):

$$\Delta Q = (VO_t \times PDT_t) - (VO_0 \times PDT_0) \quad (9)$$

Caso a variação da produção decorra exclusivamente da variação no número de vacas ordenhadas, a produção no ano t será, conforme Equação (10):

$$Q^{VO} = VO_t \times PDT_0 \quad (10)$$

Isso dá origem ao efeito expansão do rebanho (EER), que corresponde a variação da produção de leite que é decorrente unicamente do aumento de tamanho do rebanho, conforme Equação (11):

$$EER = Q^{VO} - Q_0 = (VO_t \times PDT_0) - (VO_0 \times PDT_0) \quad (11)$$

O efeito produtividade (EPT) busca refletir o aumento da produção decorrente apenas do aumento da produtividade. Bastos e Viggiano (2012) evidenciaram que esse efeito pode ser resultado da adoção de novas tecnologias e técnicas na produção, ou ainda, da qualificação da mão de obra. Ele obtido por resíduo, subtraindo da variação da produção de leite observada no ano t a variação da produção decorrente apenas da variação no número de vacas ordenhadas, conforme Equação (12):

$$EPT = Q_t - Q^{VO} = (VO_t \times PDT_t) - (VO_t \times PDT_0) \quad (12)$$

É importante observar que Q_0 e Q_t são valores observados, enquanto Q^{VO} é um valor não observado, ou é hipotético, imputado, estimado.

Os resultados do efeito expansão do rebanho e do efeito produtividade, expressos em termos absolutos, quando somados, devem corresponder à variação total na produção de leite, conforme Equação (13):

$$(Q_t - Q_0) = EER + EPT = (Q^{VO} - Q_0) + (Q_t - Q^{VO}) \quad (13)$$

Na descrição e análise dos resultados, os valores dos efeitos são apresentados em taxas médias anuais de crescimento, portanto, expressos em porcentagem. Assim, dividindo ambos os lados da Equação (13) por $(Q_t - Q_0)$ e multiplicando ambos os lados pela Equação (14):

$$r = \left(\sqrt[p]{\frac{Q_t}{Q_0}} - 1 \right) \times 100 \quad (14)$$

sendo r a taxa média anual de crescimento da produção leiteira, em porcentagem, e p o índice da raiz, que corresponde a extensão do período de análise, obtém-se a Equação (15):

$$r = \left[\frac{(Q^{VO} - Q_0)}{(Q_t - Q_0)} \right] r + \left[\frac{(Q_t - Q^{VO})}{(Q_t - Q_0)} \right] r \quad (15)$$

em que o primeiro termo, do lado direito, representa EER, e o segundo termo representa EPT, ambos expressos em porcentagem.

O método *shift-share* foi aplicado para o período total, considerando 1995 como ano 0 e 2020 como ano t . Para além das microrregiões, o método também foi aplicado ao estado do Rio Grande do Sul e ao Brasil.

Conquanto, apesar de ser um método largamente utilizado, ele apresenta algumas limitações, entre as quais, destacam-se: a) a influência do período escolhido, ou o ano-base e o ano-fim; b) a possibilidade de mudanças nas variáveis econômicas no decorrer da análise; c) a análise das diferenças entre regiões se tornará instável a essas mudanças; e, d) pode haver dificuldade em separar os diferentes efeitos, estrutural e diferencial (Pospiezs; Souza; Oliveira, 2011). Ademais, Zilli, Candaten e Nunes (2015) evidenciam que o método *shift-share* se trata de uma ferramenta descritiva, e que, portanto, necessita de uma análise posterior para uma explicação mais concreta da realidade. A partir desses pontos, destaca-se que o fato de o método ser estático, os resultados se tornam restritos aos parâmetros escolhidos, não sendo possível assim uma generalização, tanto para outros contextos quanto para horizontes temporais distintos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ESPECIALIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE LEITE DAS MICRORREGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL

Seguindo o processo metodológico, a Figura 2 apresenta a evolução da especialização na produção de leite nas microrregiões gaúchas, em 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020,

classificando-as em não especializadas, especializadas e altamente especializadas com base no Quociente Locacional (QL).

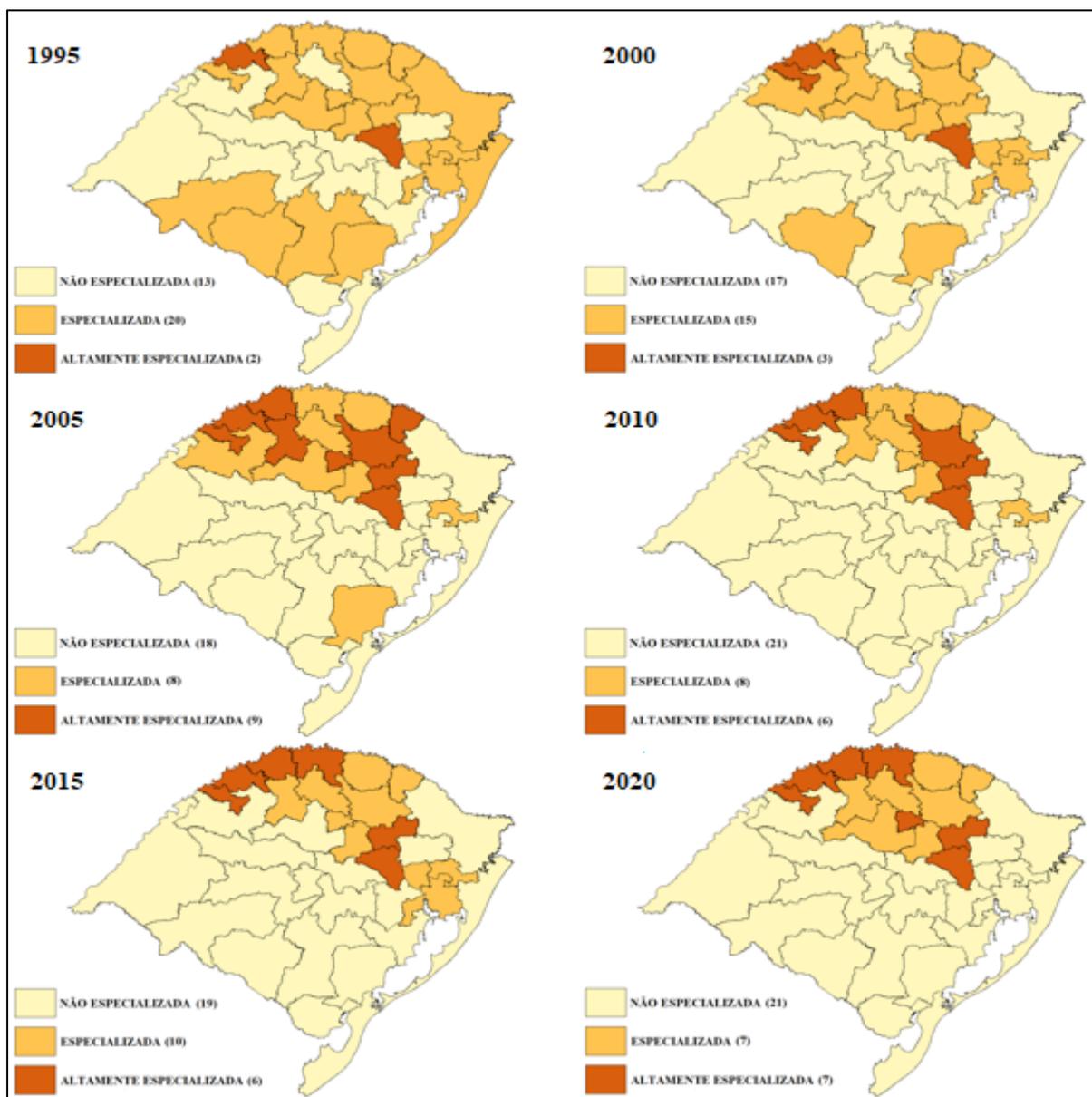
Conforme evidenciado na Figura 2, as microrregiões de Santa Rosa, Três Passos, Cerro Largo, Erechim, Sananduva, Ijuí, Passo Fundo, Não-Me-Toque, Soledade, Guaporé e Lajeado-Estrela demonstraram especialização ou alta especialização na produção de leite durante todo o período analisado. Esses resultados corroboram estudos anteriores de Marion Filho e Oliveira (2011), Marion Filho, Fagundes e Schumacher (2011), Marion Filho *et al.* (2015) e Barden *et al.* (2020).

Em contrapartida, as microrregiões de Caxias do Sul, Santiago, Santa Maria, Restinga Seca, Santa Cruz do Sul, Cachoeira do Sul, São Jerônimo, Camaquã, Campanha Ocidental, Jaguarão e Litoral Lagunar não apresentaram especialização na produção leiteira em nenhum dos períodos analisados. Essa ausência de especialização indica a predominância de outras atividades agropecuárias, como a produção de soja, arroz, fumo, uva e a pecuária de corte.

Ademais, as microrregiões de Montenegro, Gramado-Canela, Porto Alegre e Osório, pertencentes a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, deixaram de ser especializadas na produção de leite a partir de 2000 e 2005. A região metropolitana, em função da urbanização e industrialização, reduziu a área disponível para pastagens, ademais, a valorização da terra e a fragmentação das propriedades dificultaram a expansão da atividade leiteira.

Ainda, observou-se uma queda no número de microrregiões especializadas, sobretudo daquelas localizadas na região Sudeste, na Sudoeste e na Metropolitana de Porto Alegre em simultâneo ao aumento no número de microrregiões altamente especializadas, as quais estão localizadas especialmente na região Noroeste e, em menor grau, nas mesorregiões Nordeste e Centro Oriental. Esse processo ocorreu de maneira mais intensiva a partir de 2005. Essas evidências demonstram uma tendência concentradora da produção leiteira.

Figura 2 – Distribuição espacial do Quociente Locacional (QL), para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A redução do número das microrregiões especializadas ratifica os achados de Bacchi (2019) para as microrregiões brasileiras, que argumenta que, no período mais recente houve redução das microrregiões especializadas na produção de leite bovino acompanhada de uma tendência concentradora em grandes polos produtores, sejam eles caracterizados por maior tecnificação da produção, ou até mesmo pela produção familiar, contudo, com grande volume de produção regional.

4.2 CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE LEITE NO RIO GRANDE DO SUL

As curvas de localização e as áreas de concentração (α) para os anos 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020, que serviram de base para o cálculo do coeficiente de Gini Locacional (GL) são apresentadas na Figura 3. Esse indicador, utilizado para medir a desigualdade na distribuição espacial da produção de leite, permite avaliar a concentração da atividade em determinadas regiões do estado.

A análise do índice de Gini Locacional (GL) revela um padrão de concentração espacial variável ao longo do período estudado. A maior concentração ocorreu em 2005 (GL = 0,49), enquanto a menor concentração foi observada em 1995 (GL = 0,31). Entre 1995 e 2005, houve um aumento acentuado da concentração espacial, com o GL crescendo 58%. Essa tendência se inverteu entre 2005 e 2010, com uma redução de 6% no GL. A partir de 2010, observou-se uma estabilidade relativa no índice, com pequenas oscilações em torno de 0,47 (Figura 4).

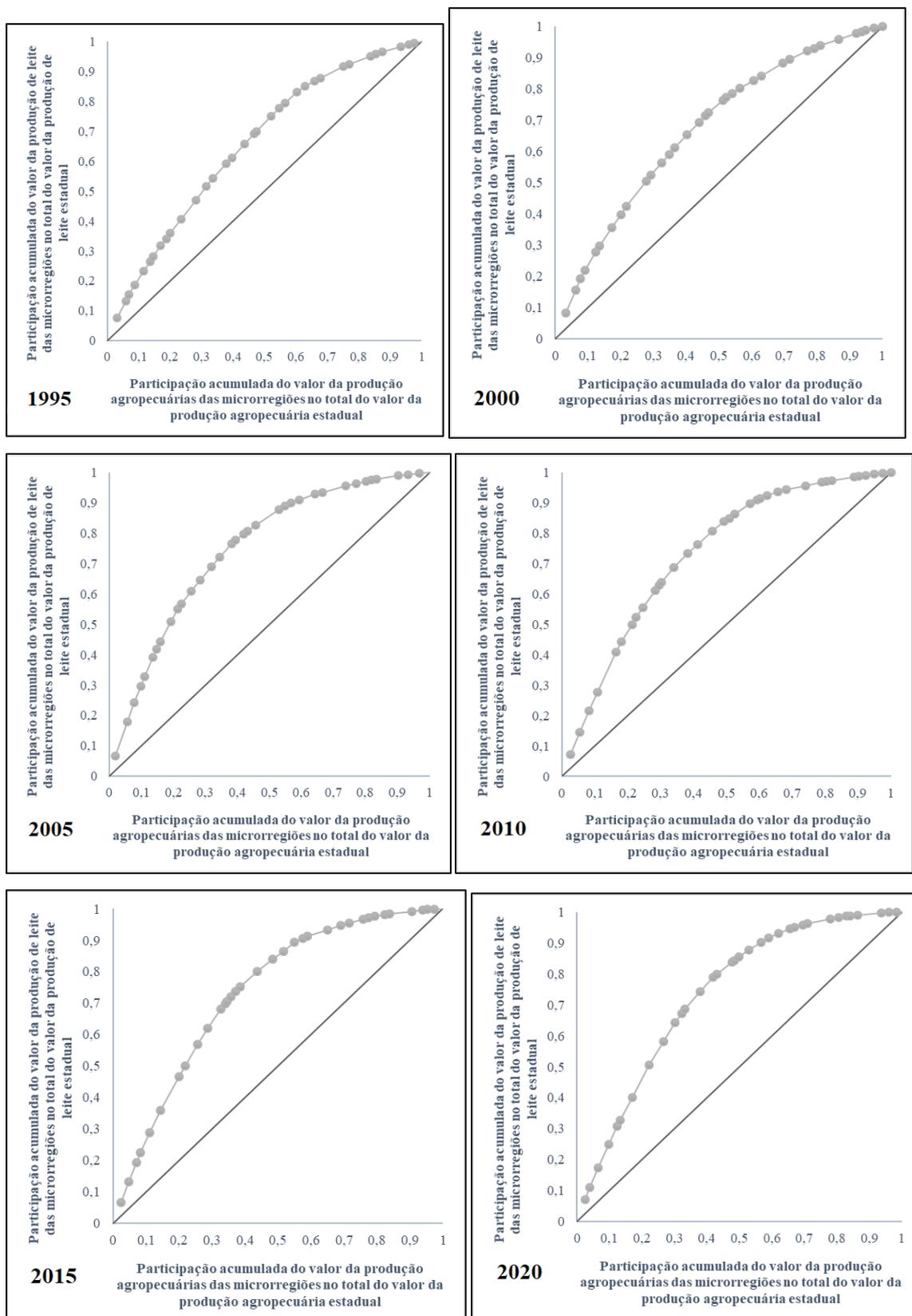
Destaca-se que os resultados do Gini Locacional (GL) estão diretamente relacionados aos resultados do Quociente Locacional (QL). As mudanças no padrão locacional da pecuária leiteira (Figura 2), já apontavam para um aumento da concentração espacial, sobretudo entre 1995 e 2005, dado que as microrregiões do Sul e da região Metropolitana deixaram de ser especializadas, enquanto que as microrregiões do Noroeste e Nordeste, já especializadas, aprofundaram o processo de especialização.

A dinâmica regional da produção de leite, conforme foi demonstrado pelos estudos de Marion Filho e Oliveira (2011), Marion Filho, Fagundes e Schumacher (2011) e Marion Filho *et al.* (2015), tem sido um fator crucial na intensificação da concentração da atividade. A queda na produção em algumas regiões, aliada ao crescimento em outras, tem reforçado esse padrão. De outro modo, a concentração de produção nas microrregiões do Noroeste, impulsionada por fatores como clima favorável, infraestrutura e tradição leiteira, gerou efeitos multiplicadores, como a criação de indústrias de beneficiamento, cooperativas, serviços especializados e infraestrutura específica.

Conforme Fochezatto (2010), as regiões com maior concentração de produção de leite tendem a atrair mais investimentos, tanto públicos quanto privados. Isso ocorre pela existência de um mercado consumidor mais consolidado, presença de indústrias de beneficiamento e maior disponibilidade de mão de obra especializada. Esses novos investimentos, por sua vez, impulsionam ainda mais a produção, gerando um ciclo virtuoso de desenvolvimento.

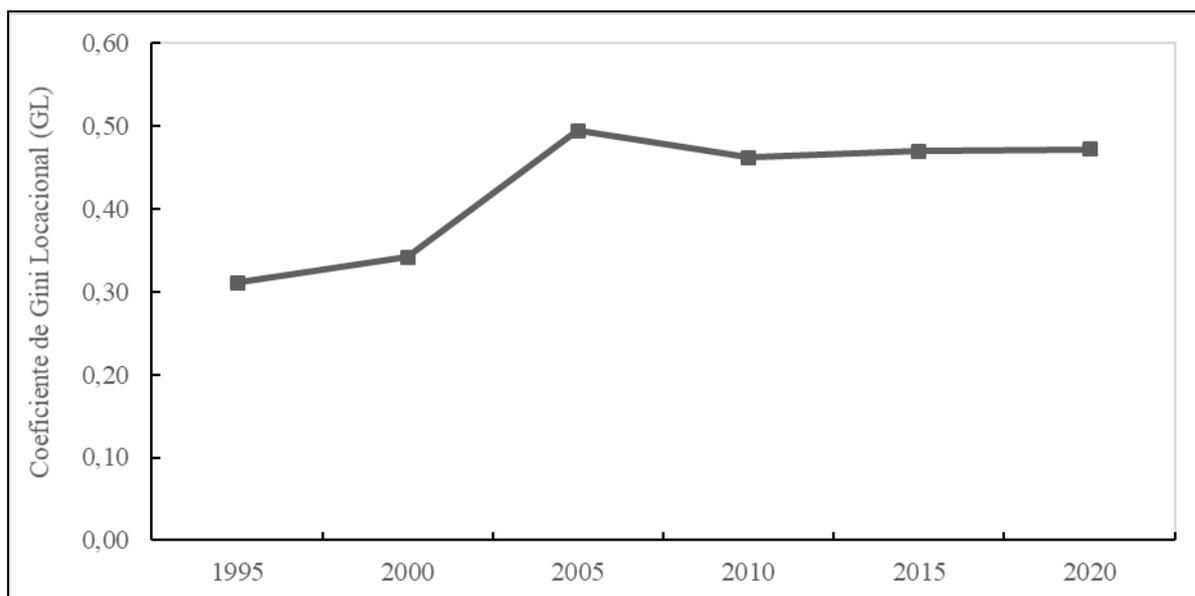
Ademais, Marshall, citado por Dallabrida *et al.* (2011), havia destacado a importância das aglomerações. No caso da produção de leite, a proximidade entre os produtores facilita a formação de cooperativas e associações, permitindo a negociação conjunta de insumos e a comercialização do leite em melhores condições, estimula o desenvolvimento de uma indústria local de insumos, com preços mais competitivos e gera demanda por serviços especializados, como veterinários, técnicos em inseminação artificial e consultores, fator que contribui para a melhoria da qualidade do leite e a redução de custos.

Figura 3 – Curvas de localização e área de concentração (α) usadas no cálculo dos GLs para 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa (2022)

Figura 4 – Evolução da concentração na produção de leite do Rio Grande do Sul, medida pelo Gini Locacional (GL) para 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa (2022).

Apesar dos benefícios das economias de aglomeração, o setor leiteiro gaúcho enfrenta desafios como a volatilidade dos preços, a necessidade de investimentos em tecnologia e a concorrência de outros estados. Para superá-los, é fundamental fortalecer as cooperativas, investir em pesquisa e desenvolvimento, organizar a cadeia produtiva e estimular a produção de leite de maior valor agregado.

4.3 FONTES DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE LEITE

Complementando, analisam-se as fontes de crescimento da produção de leite no Brasil, no Rio Grande do Sul e, principalmente, nas 35 microrregiões do estado sulista, no período 1995-2020, cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

A produtividade do setor leiteiro brasileiro (EPT) cresceu 3,55% ao ano, superando a redução de 0,56% no efetivo de rebanho (EER). Esse resultado positivo, que se refletiu em um aumento anual de 2,99% na produção total de leite, demonstra a importância da eficiência produtiva para o setor.

No Rio Grande do Sul, o crescimento médio da produção de leite foi de 3,60% ao ano, com EPT de 3,77% ao ano e EER de -0,17% ao ano. Esses resultados corroboram estudos de Zilli, Candaten e Nunes (2015), Finamore, Pasqual e Montoya (2017), e Siqueira, Mercês e Pinho (2013), que destacaram a importância da produtividade para a expansão da produção no estado e na região Sul. Pinto e Perobelli (2016) também enfatizaram o caráter altamente produtivo do rebanho leiteiro da região Sul.

Nove das 35 microrregiões analisadas tiveram redução na produção leiteira, incluindo Vacaria, Santa Maria, Montenegro, Gramado-Canela, São Jerônimo, Osório, Camaquã, Serras de Sudeste e Jaguarão. Apesar do aumento na produtividade em algumas, a queda no rebanho levou à diminuição da produção total, exceto em São Jerônimo, que teve redução em ambos. Isso indica que os fatores que afetam a produção leiteira variam entre as regiões do estado.

Tabela 1 – Taxas médias anuais de crescimento da produção de leite, decompostas em efeito expansão do rebanho e efeito produtividade, no período 1995-2020

	Taxa de Crescimento da Produção (r)	Efeito Expansão do Rebanho (EER)	Efeito Produtividade (EPT)
Brasil	2,99	-0,56	3,55
Rio Grande do Sul	3,60	-0,17	3,77
Santa Rosa	3,74	0,23	3,51
Três Passos	5,05	0,92	4,14
Frederico Westphalen	4,92	0,79	4,12
Erechim	4,45	0,29	4,16
Sananduva	5,19	0,89	4,31
Cerro Largo	4,49	0,44	4,05
Santo Ângelo	4,07	-0,06	4,13
Ijuí	5,14	1,15	3,99
Carazinho	6,75	2,33	4,42
Passo Fundo	6,17	0,97	5,21
Cruz Alta	3,76	0,09	3,68
Não-Me-Toque	3,60	-0,07	3,67
Soledade	5,17	1,75	3,42
Guaporé	6,30	0,92	5,38
Vacaria	-1,32	-3,33	2,02
Caxias do Sul	2,30	-1,27	3,57
Santiago	4,32	-0,37	4,70
Santa Maria	-1,52	-3,19	1,67
Restinga Seca	0,55	-2,11	2,66
Santa Cruz do Sul	1,49	-1,04	2,53
Lajeado-Estrela	3,40	0,20	3,20
Cachoeira do Sul	0,15	-1,39	1,53
Montenegro	-0,70	-2,87	2,16
Gramado-Canela	-0,62	-2,85	2,23
São Jerônimo	-0,61	-0,51	-0,10
Porto Alegre	1,38	-0,62	2,00
Osório	-6,69	-7,07	0,38
Camaquã	-1,55	-2,26	0,72
Campanha Ocidental	0,09	-2,00	2,08
Campanha Central	2,78	-0,67	3,44
Campanha Meridional	1,63	-0,24	1,86
Serras de Sudeste	-2,67	-3,65	0,98
Pelotas	2,40	-0,81	3,21
Jaguarão	-3,41	-4,55	1,14
Litoral Lagunar	1,00	-1,77	2,77

Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

Entre os anos 1995 e 2020, 26 das 35 microrregiões gaúchas registraram crescimento na produção leiteira. Destaca-se o desempenho de 14 microrregiões que superaram a média estadual: Santa Rosa, Três Passos, Frederico Westphalen, Erechim, Sananduva, Cerro Largo, Santo Ângelo, Ijuí, Carazinho, Passo Fundo, Cruz Alta, Soledade, Guaporé e Santiago. É notável que, exceto Guaporé e Santiago, todas as microrregiões de alto desempenho estão localizadas na mesorregião Noroeste, reconhecida atualmente como a principal região leiteira do estado. Essa concentração espacial da produção leiteira corrobora a literatura que aponta

para uma dinâmica de especialização produtiva nessa região, impulsionada por fatores como condições climáticas favoráveis, infraestrutura adequada e políticas públicas específicas.

Dentre as 22 microrregiões que registraram redução no rebanho, a de Osório apresentou a maior queda, com um EER negativo de 7,07% ao ano. Essa redução se refletiu diretamente na produção de leite, que decresceu 6,69% ao ano em média no período analisado. Esses resultados corroboram os achados de Marion Filho et al. (2015), os quais evidenciaram a drástica redução de quase 70% na produção leiteira de Osório entre 1990 e 2010.

Em contraste com a microrregião de Osório, a microrregião de Carazinho apresentou o melhor desempenho, com um crescimento médio anual da produção de leite de 6,75%. Esse resultado foi impulsionado por um aumento tanto do efetivo de rebanho (EER de 2,33% ao ano) quanto da produtividade (EPT de 4,42% ao ano). A forte presença de uma estrutura industrial relacionada à cadeia produtiva do leite nessa região, com indústrias de laticínios e cooperativas, contribuiu significativamente para esse desempenho positivo.

A queda no número de vacas ordenhadas em 22 das 35 microrregiões gaúchas reflete um cenário de baixa rentabilidade para o setor, decorrente do baixo crescimento da demanda nacional, intensificação da concorrência no MERCOSUL e aumento dos custos de produção. Nesse contexto, os produtores menos eficientes foram forçados a abandonar a atividade, o que resultou em uma redução no rebanho leiteiro do estado.

O Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite (Emater-RS, 2021) revela uma queda de 52,28% no número de produtores de leite no Rio Grande do Sul entre 2015 e 2021, o equivalente a 44.017 propriedades que deixaram de atuar no setor. Os produtores de menor porte, com produção diária de até 50 litros, foram os mais afetados por esse processo.

A redução no número de produtores de leite possui implicações econômicas, uma vez que pode reduzir a oferta e afetar os preços, afetar a capacidade produtiva das indústrias de laticínios, impactando a geração de empregos e a receita do setor e pode também levar ao desemprego no campo e ao êxodo rural.

Por fim, os resultados indicam que o crescimento da produção leiteira no Brasil e no Rio Grande do Sul se deve, principalmente, aos ganhos de produtividade, impulsionados pela adoção de novas tecnologias, melhoria das práticas de manejo e avanços genéticos, conforme Bastos e Viggiano (2012).

E entre as microrregiões analisadas, 22 acompanharam a tendência estadual e nacional, apresentando crescimento da produção leiteira exclusivamente por ganhos de produtividade. As demais 13 microrregiões, embora tenham registrado aumento no rebanho, tiveram esse crescimento superado pelos ganhos de produtividade, o que confirma a importância desse fator para o crescimento do setor leiteiro no período.

5 CONCLUSÕES

Os resultados significativos da atividade leiteira no Rio Grande do Sul têm promovido debates acerca da estrutura e do seu sistema produtivo. Alinhado a isso, este estudo avaliou a distribuição espacial e o desempenho das microrregiões sul-rio-grandenses na produção de

leite, no período 1995-2020. Especificamente, foi analisada a especialização regional, a concentração espacial e as fontes de crescimento da produção leiteira. Para isso, foram aplicados os métodos de Quociente Locacional, Gini Locacional e *shift-share*.

Em termos de especialização regional, observou-se queda no número de microrregiões especializadas, sobretudo daquelas que se localizam nas regiões Sudeste, Sudoeste e região Metropolitana de Porto Alegre, simultaneamente ao aumento no número de microrregiões de alta especialização, localizadas principalmente na mesorregião Noroeste e, em menor grau, nas mesorregiões Nordeste e Centro-Oriental. Esses resultados demonstram que está ocorrendo um processo de reestruturação da produção leiteira em direção às regiões mais especializadas.

Essas mudanças no grau de especialização regional ocorreram associadas ao aumento da concentração espacial, principalmente, entre 1995 e 2005, quando a concentração aumentou em aproximadamente 59%, conquanto depois tenha reduzido superficialmente entre os anos 2005 e 2010 e mantido a estabilidade entre 2010 e 2020. Esses resultados demonstram que, em alguma medida, as regiões mais especializadas se tornaram igualmente mais produtivas, seja pela dinâmica favorável, como também pelas condições estruturais.

Ainda, as evidências corroboram para um crescimento da produção leiteira sustentado pelos ganhos de produtividade, tanto no país, quanto no estado e nas microrregiões, os quais em grande parte acompanharam a tendência nacional e estadual e apresentaram predominância do efeito expansão do rebanho negativo. Evidências que demonstram que o avanço da atividade ocorreu associado a redução do rebanho em lactação e ao aumento da tecnologia e da especialização, haja vista que as microrregiões com melhor desempenho em termos de taxa média de crescimento anual da produção de leite também são aquelas que apresentam certo grau de especialização.

Conquanto os resultados tenham demonstrado características relevantes à dinâmica da atividade leiteira, algumas limitações devem ser consideradas, especialmente, no que se refere às medidas aplicadas, as quais são relativas. Por conseguinte, uma maior especialização pode ser resultado de uma redução no valor adicionado da produção agropecuária ou de um aumento no valor da produção de leite. Ainda, a concentração pode modificar se os preços relativos mudarem sem alteração no volume produzido. Desta maneira, essas evidências e limitações sugerem o desenvolvimento de outras análises para o amplo entendimento dos aspectos que estruturam a pecuária leiteira e seu sistema produtivo no Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. et al. Pecuária Leiteira do Rio Grande do Sul: uma análise espacial da produtividade a partir da década de 1980. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara, v. 19, n. 1, p. 123-147, jan./mar. 2022. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/2348>. Acesso em: 28 jun. 2022.

ALMEIDA, T. A. Produção teórica em economia regional: das formulações clássicas aos modelos endógenos de desenvolvimento. In: SEMANA DE ECONOMIA UESB, 12, 2013, Bahia. **Anais [...]**. Bahia: Uesb, 2013.

ANDRADE, C. G. C.; SILVA, M. L.; SALLES, T. T. Fatores Impactantes no Valor Bruto da Produção de Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.145615>

BACCHI, M. D. **Análise espacial da produção de leite no Brasil**. Piracicaba. 2019. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2019.

BAIROS, A. **As Transformações na cadeia produtiva do leite: o caso do distrito São Bento, Carazinho, RS**. Porto Alegre. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

BARDEN, J. E. *et al.* The specialization of milk production in the Vale do Taquari/RS region. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 16, n. 1, p. 339-353, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://www.rbgdr.com.br/revista/index.php/rbgdr/article/view/5384/923>. Acesso em: 28 jun. 2022.

BASTOS, S. Q. A.; VIGGIANO, L. C. F. Fontes de crescimento da pecuária leiteira: uma análise para o Estado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 15, 2012, Diamantina. **Anais [...]**. Diamantina: Cedeplar, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa do Leite**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/portal-do-leite/mapa-do-leite/>. Acesso em: 29 jan. 2023.

CASTRO, C. C. *et al.* Estudo da cadeia láctea do Rio Grande do Sul: uma abordagem das relações entre os elos da produção, industrialização e distribuição. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 2, n. 1, p. 143-164, jan./abr. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/Lp535PVDJ8HzcpnqNY8B7rr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2023.

CAVALCANTE, L. R. M. T. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 2, n. 1, p. 9-32, 2008. Disponível em: <https://www.revistaaber.org.br/rberu/article/view/12/6>. Acesso em: 29 jan. 2023.

CROCCO, M. A. *et al.* Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-24, mai./ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/kXfsyVDnFznnSDR8HXcrkHp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 jun. 2022.

DALLABRIDA, V. R. **Teorias do desenvolvimento: aproximações teóricas que tentam explicar as possibilidades e desafios quanto ao desenvolvimento de lugares, regiões, territórios ou países**. Curitiba: CRV, 2020.

DALLABRIDA, V. R. *et al.* Aportes teórico-metodológicos sobre a dimensão espacial do desenvolvimento: uma contribuição. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, v. 1, n. 1, p. 188-207, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/71>. Acesso em: 29 jan. 2023.

EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**: 2021. Porto Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2021.

FEIX, R. D. *et al.* **Painel do agronegócio do Rio Grande do Sul – 2022**. Porto Alegre: SPGG, 2022. Disponível em: <https://dee.rs.gov.br/painel-agro>. Acesso em: 29 jan. 2023.

FINAMORE, E. B.; PASQUAL, C. A.; MONTOYA, M. A. Dinâmica das fontes de crescimento da produção de leite brasileira entre 2001 e 2012: um enfoque na região de planejamento Corede Produção-RS. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 23, n. 49, p. 332-358, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/8264>. Acesso em: 29 jan. 2023.

FOCHEZATTO, A. Desenvolvimento regional: novas abordagens para novos paradigmas produtivos. In: CONCEIÇÃO, O. A. C. *et al.* (Org.). **O ambiente regional**. Porto Alegre: Editora FEE, 2010. p. 160-192.

HADDAD, P. R. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P. R. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ Etene, 1989. p. 225-247.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017. Rio de Janeiro: IBGE: Coordenação de Geografia, 2017. 80 p. *E-book*. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal - 2020**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2021>. Acesso em: 18 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal - 2020**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: 18 ago. 2022. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 18 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - 2020**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2021>. Acesso em: 18 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Pecuária Municipal. Informativo**, Rio de Janeiro, v. 48, p. 1-12, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf. Acesso em: 29 jan. 2023.

KELLER, P. F. Clusters, distritos industriais e cooperação interfirmas: uma revisão da literatura. **Revista Economia & Gestão**, v. 8, n. 16, p. 30-47, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/4/4>. Acesso em: 29 jan. 2023.

LIMA FILHO, R. R.; PILA, J. Nível de eficiência determina lucro ou prejuízo no leite. **Anuário do Leite Empraba**, São Paulo, p. 18-19, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE-2019.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

LIMA, G. G.; LUCCA, E. J.; TRENNEPOHL, D. Expansão da cadeia produtiva do leite e seu potencial de impacto no desenvolvimento da região noroeste rio-grandense. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA 7., 2014, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: FEE, 2014.

MAIA, G. B. S. *et al.* A produção de leite no Brasil. **BNDES**. BNDES Setorial 37, p. 371-398, 2013. Disponível em: [mar37_09_Produção leiteira no Brasil_P.pdf](#). Acesso em 18 dez. 2024.

MARION FILHO, P. J. *et al.* Concentração regional e especialização na produção de leite do Rio Grande do Sul (1990–2010). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 11, n. 1, 2015. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1616>. Acesso em: 28 jun. 2022.

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**, v. 9, n. 2, p. 233-252, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/7509>. Acesso em: 28 jun. 2022.

MARION FILHO, P. J.; OLIVEIRA, L. F. V. A especialização e a concentração da produção de leite nas microrregiões do Rio Grande do Sul (1990–2007). **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 31, p. 635-647, jun. 2011. Disponível em: <http://200.198.145.164/index.php/ensaios/article/view/2574>. Acesso em: 28 jun. 2022.

MATTEI, T. F.; MATTEI, T. S. Métodos de Análise Regional: um estudo de localização e especialização para a Região Sul do Brasil. **Revista Paranaense de Desenvolvimento - RPD**, v. 38, n. 133, p. 227–243, 2018. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/913>. Acesso em: 24 mar. 2023.

MEDEIROS, A. P. Determinantes da formação do preço do leite recebido pelos produtores da mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 3, jul./set. 2023. Disponível em: [Determinantes da formação do preço do leite recebido pelos produtores da mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul | COLÓQUIO - Revista do Desenvolvimento Regional](#). Acesso em: 17 dez. 2024.

MOURA, A. P. F.; SANTOS, C. V. Distribuição espacial e fontes de crescimento da pecuária leiteira paranaense. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 5-19, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1268>. Acesso em: 28 jun. 2022.

OTTONELLI, J.; GRINGS, T. C. Produção de Arroz nas Microrregiões do Rio Grande do Sul: evolução, especialização e concentração. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 40, p. 230-257, jul./set. 2017. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/5695>. Acesso em: 21 set. 2022.

PINTO, D. G.; PEROBELLI, F. S. Determinantes do crescimento da pecuária de leite em Minas Gerais: uma análise para o período de 2005 a 2014. **Reflexões Econômicas**, Ilhéus, n. 2, v. 1, p. 44-67, 2016. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20180502210353id/http://periodicos.uesc.br/index.php/reflexoeseconomicas/article/viewFile/1231/1040>. Acesso em: 28 jun. 2022.

POSPIESZ, R. C.; SOUZA, M. R. P.; OLIVEIRA, G. B. Análise shift-share: um estudo sobre os estados da região sul de 2005-2008. **Caderno de Iniciação Científica – FAE Centro Universitário**, Curitiba, v. 1, p. 327-338, 2010. Disponível em: <https://img.fae.edu/galeria/getImage/1/29710459919216250.pdf>. Acesso em: 21 set. 2022.

PUGA, F. P. **Alternativas de apoio a MPMEs localizadas em arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2003. 30 p. (Textos para Discussão; 99). Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14034/2/TD-99%20Alternativas%20de%20apoio%20a%20MPMES%20localizadas%20em%20arranjos%20produtivos%20locais_P_BD.pdf. Acesso em: 28 jun. 2022.

ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.p>. Acesso em: 29 jan. 2023.

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 & Regionalidade**, v. 29, n. 87, p. 32-46, set./dez. 2013. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/2129/1451. Acesso em: 21 set. 2022.

SILVA, A. C.; RODRIGUES, E. A. G. A viticultura nas microrregiões do Rio Grande do Sul e sua distribuição locacional. **Revista Orbis Latina**, Foz do Iguaçu, v. 8, n. 1, p. 5-20, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/orbis/article/view/984/1099>. Acesso em: 21 set. 2022.

SIMÕES, R. F. **Métodos de análise regional e urbana: diagnóstico aplicado ao planejamento**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2005. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/6519931.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2023.

SIQUEIRA, K. B.; MERCÊS, E. S.; PINHO, M. C.. Fontes de crescimento da oferta de leite bovino na Região Sul: uma abordagem a partir do modelo Shift-Share. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 12.; WORKSHOP DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 12.; SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA, 13., 2013, Porto Velho. **Anais [...]** Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SOUZA, N. J. Economia regional: conceito e fundamentos teóricos. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v. 11, n. 32, p. 67-102, 1981. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4713186-Economia-regional-conceito-e-fundamentos-teoricos-nali-de-jesus-de-souza-i-analise-economica-tradicional.html>. Acesso em: 24 mar. 2023.

SUZIGAN, W. *et al.* Coeficientes de Gini locais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/415>. Acesso em: 28 jun. 2022.

TELLES, T. S.; BACCHI, M. D.; SHIMIZU, J. Spatial distribution of microregions specialized in milk production. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 1, p. 443-453, 2017. DOI: DOI: 10.5433/1679-0359.2017v38n1p443. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445749994035.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2023.

VERGARA, N. Em seis anos, número de produtores de leite caiu pela metade no Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, Correio do Povo, Rio Grande do Sul, 8 set. 2021. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/rural/expoiter/em-seis-anos-n%C3%BAmero-de-produtores-de-leite-caiu-pela-metade-no-rio-grande-do-sul-1.687475>. Acesso em: 29 jan. 2023.

VILELA, D. et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 5-24, jan./fev./mar. 2017. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1243/1037>. Acesso em: 14 jan. 2023.

ZILLI, J. B.; CANDATEN, J.; NUNES, L. Efeitos das alterações no preço e na produtividade da produção de leite no Rio Grande do Sul. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 21, n. 45, p. 332-352, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/6190>. Acesso em: 21 set. 2022.