



Caracterização da produção de leite no Rio Grande do Sul: especialização, concentração e fontes do crescimento (1999-2020)¹

Reisoli Bender Filho

Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria – RS – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1019-4414>

Juliana Favaretto

Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria – RS – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3140-146X>

Angélica Pott de Medeiros

Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria – RS – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7418-344X>

Resumo

O objetivo desse artigo consistiu em avaliar a estrutura da produção de leite no estado do Rio Grande do Sul, considerando a especialização, a concentração da produção leiteira e as fontes de crescimento desta atividade agropecuária, no período 1999-2020. Para isso estimou-se o Quociente Locacional (QL), o Gini Locacional (GL) e o método shift-share. Os resultados indicam o crescimento da especialização e da concentração da produção, sendo a região Noroeste a principal bacia leiteira do estado e as microrregiões de Três Passos, Cerro Largo, Guaporé e Santa Rosa as mais especializadas. Destaca-se que dentre as 35 microrregiões gaúchas, apenas 11 apresentaram QL igual ou superior a dois no período analisado, caracterizando-se como altamente especializadas. Esta especialização ocorreu associada ao aumento da concentração espacial da produção de leite, medido pelo Gini Locacional, dado que o índice passou de 0,39 em 1999 para 0,53 em 2020, demonstrando que, em medida, as regiões mais especializadas se tornaram mais produtivas, seja pela dinâmica favorável como também pelas condições estruturais. Ademais, observou-se que o avanço da atividade ocorreu associada a redução do rebanho em lactação e ao aumento da produtividade, tecnologia e da especialização.

Palavras-chave: Produção de leite. Rio Grande do Sul. Especialização. Concentração. Fontes de crescimento.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.

Characterization of milk production in Rio Grande do Sul: specialization, concentration, and sources of growth (1999-2020)

Abstract

The objective of this article was to evaluate the structure of milk production in the state of Rio Grande do Sul, considering the specialization, concentration of milk production and, the sources of growth of this agricultural activity, in the period 1999-2020. For this, the Locational Quotient (LQ), the Locational Gini (LG) and the shift-share method were estimated. The results indicate the growth of specialization and concentration of production, with the Northwest region being the main dairy basin in the state and the micro-regions of Três Passos, Cerro Largo, Guaporé and Santa Rosa being the most specialized. It is noteworthy that among the 35 microregions in Rio Grande do Sul, only 11 had LQ equal to or greater than two in the analyzed period, characterizing themselves as highly specialized. This specialization was associated with the increase in the spatial concentration of milk production, measured by the Locational Gini, given that the index increased from 0.39 in 1999 to 0.53 in 2020, demonstrating that, in measure, the most specialized regions have become the most productive, whether due to the favorable dynamics or due to the structural conditions. Furthermore, it was observed that the advance of the activity occurred associated with the reduction of the herd in lactation and with the increase of productivity, technology and specialization.

Keywords: Milk production. Rio Grande do Sul. Specialization. Concentration. Sources of growth.

Caracterización de la producción de leche en Rio Grande do Sul: especialización, concentración y fuentes de crecimiento (1999-2020)

Resumen

El objetivo de este artículo fue evaluar la estructura de la producción de leche en el estado de Rio Grande do Sul, considerando la especialización y concentración de la producción de leche y las fuentes de crecimiento de esta actividad agrícola, en el período 1999-2020. Para ello se estimó el Cociente de Localización (CL), el Gini de Localización (GL) y el método shift-share. Los resultados indican el crecimiento de la especialización y concentración de la producción, siendo la región Noroeste la principal cuenca lechera del estado y las microrregiones de Três Passos, Cerro Largo, Guaporé y Santa Rosa las más especializadas. Se destaca que entre las 35 microrregiones de Rio Grande do Sul, sólo 11 tuvieron CL igual o superior a dos en el período analizado, caracterizándose como altamente especializadas. Esta especialización se dio asociada al aumento de la concentración espacial de la producción de leche, medida por el Gini Local, dado que el índice pasó de 0,39 en 1999 a 0,53 en 2020, demostrando que, en medida, las regiones más especializadas se han vuelto más productoras, ya sea por la dinámica favorable o por las condiciones estructurales. Además, se observó que el avance de la actividad estuvo asociado a la reducción del hato lactante y al aumento de la productividad, tecnología y especialización.

Palabras clave: Producción de leche. Rio Grande do Sul. Especialización. Concentración. Fuentes de crecimiento.

1 Introdução

A integração comercial e econômica entre diferentes países e regiões nas últimas décadas, trouxe inúmeras mudanças à economia mundial, principalmente, em relação as estruturas produtivas. Não diferente ocorreu com a atividade leiteira brasileira, que seguiu essa mesma dinâmica, com importantes mudanças estruturais e produtivas, passando de um modelo de produção com elevada proteção governamental (VIEIRA, 2003), para um modelo com alto nível tecnológico, elevada

qualidade genética do rebanho, condições modernas de suplementação alimentar e crescimento da produtividade (BORGES *et al.*, 2014).

Entretanto, essas mudanças não ocorreram de forma linear, sendo a produção leiteira, quando analisada regionalmente, concentrada e heterogênea, com predominância nas regiões Sudeste e Sul do país, tanto em termos de mercado (produção, preços e consumo), quanto em termos de produtividade (formas de produção) (MORAES; BENDER FILHO, 2017). Também, decorrente da expansão da agricultura familiar, a atividade se desenvolve de forma menos qualificada, com padrões genéticos menos aprimorados e com a produção sendo destinada ao mercado informal (BORGES *et al.*, 2014).

Neste processo, o Rio Grande do Sul que, de longa data, se mantém entre os principais produtores de leite do país, nas duas últimas décadas avançou em termos de participação, atingindo em 2018, aproximadamente 13% da produção total de leite *in natura* do Brasil. Nesse mesmo período, enquanto a produção brasileira cresceu anualmente a taxa de 2,98%, a produção do estado expandiu-se a taxas anuais de 4,26% (IBGE, 2020). Colaboraram para esse resultado, a produtividade animal, a mais elevada do país, de 3.240 litros, aproximadamente 82% superior à produtividade média do Brasil, além dos investimentos em tecnologia, rigoroso controle sanitário e a gestão profissionalizada das propriedades (ANUÁRIO LEITE, 2018). Indicadores que corroboram com o argumento de Montoya e Finamore (2010), de que o nível de competitividade da cadeia leiteira gaúcha a posiciona como uma das mais eficientes do país, com destaque ao seu moderno processo produtivo. Além disso, Frizzo (2011) adiciona que, as condições ecológicas e socioeconômicas do estado favorecem a construção desse sistema de produção de leite altamente competitivo.

Todavia, a estrutura produtiva do leite no Rio Grande do Sul é diferenciada entre as suas microrregiões, tanto em relação à produção quanto da estrutura. Sobre o primeiro aspecto, a produção concentra-se predominantemente na região Noroeste, que produz aproximadamente 67% do volume estadual (IBGE, 2020). E quanto ao segundo, a atividade leiteira é desenvolvida, em grande parte, em propriedades com menor extensão territorial, embora identifiquem-se algumas propriedades grandes, predominam as menores na estrutura produtiva leiteira, de acordo com Moraes *et al.* (2012) e Brand *et al.* (2013).

As regiões Norte e Noroeste do estado possuem um número expressivo de propriedades, sendo grande parte delas caracterizadas como de agricultura familiar, muito próximas umas das outras, condição que facilita a captação da produção por parte das empresas; já na região Sul predominantemente encontram-se propriedades de grande porte com estrutura qualificada como patronal (TRICHES, 2011).

Essa heterogeneidade regional da produção reflete o desenvolvimento da cadeia produtiva e de suas atividades complementares, conforme Perobelli *et al.* (2018). Assim, as diferenças regionais no processo produtivo do leite permitem entender a dinâmica dos encadeamentos setoriais da cadeia de produção e seu processo de desenvolvimento local. Aspectos que fundamentam a discussão sobre como está estruturada a produção de leite no estado do Rio Grande do Sul. A partir disso, definiu-se como objetivo principal avaliar a estrutura da produção de leite no estado do Rio Grande do Sul, considerando (i) a especialização e a concentração da produção leiteira e (ii) as fontes de crescimento desta atividade agropecuária, no período 1999-2020.

Os resultados crescentes do estado, associados ao status de referência de qualidade para o mercado de leite brasileiro (ANUÁRIO LEITE, 2019), tem gerado, nos últimos anos, uma série de trabalhos, sob distintas óticas – produção, qualidade e gestão – analisando a relevância do setor de lácteos do Rio Grande do Sul (NORO *et al.*, 2006; ZANELLA *et al.*, 2006; MONTOYA; FINAMORE, 2010; MARION FILHO; FAGUNDES, SCHUMACHER, 2011; MARION FILHO *et al.*, 2015; MARION FILHO *et al.*, 2016).

De outro modo, sobre o enfoque da distribuição espacial e da produtividade ainda há espaço para análise. Também, ressalta-se que, sobre a dinâmica recente da atividade leiteira, encontram-se reduzidas evidências, de forma que o presente estudo busca ampliar o conjunto informacional com a discussão da dinâmica e da estrutura recente desta atividade, destacando com esse processo tem influenciado o desenvolvimento local das regiões.

Afora esta introdução, o artigo está dividido em mais quatro seções. Na seção seguinte apresenta-se o arcabouço bibliográfico acerca da atividade leiteira no estado do Rio Grande do Sul, bem como os principais estudos já desenvolvidos acerca do tema. Na terceira disserta-se sobre a metodologia aplicada, dividida nas abordagens sobre a distribuição espacial e sobre as fontes de crescimento da produção leiteira. A quarta apresenta e discute os resultados. E por fim, na quinta são apontadas as considerações finais do estudo.

2 Produção de leite no Rio Grande do Sul: Caracterização e Evidências Empíricas

O leite compreende em um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira, pois figurou na sexta posição em valor bruto de produção (VBP) dentre os produtos oriundos da agricultura e da pecuária, no Brasil, em 2022 (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, 2023). De maneira específica, a estrutura da pecuária leiteira no Rio Grande do Sul ocupa posição privilegiada no cenário nacional, com o estado figurando como terceiro maior produtor, ficando apenas atrás de Minas Gerais e do Paraná (IBGE, 2020).

Conforme Berro, Brandão e Breitenbach (2014), a produção de leite consolidou-se como uma importante atividade na composição da renda de pequenos agricultores, com grande presença na agricultura familiar. Acerca disso, Gobbi e Pessoa (2009) evidenciam a forte influência dos colonizadores europeus para o desenvolvimento da atividade no estado do Rio Grande do Sul, assim como na difusão e modernização da agricultura e das estruturas de organização, caso do cooperativismo. Combinado a esses fatores culturais, Fauth e Feix (2015) destacam que a região conta com características que são propícias para o desenvolvimento da atividade.

Além de ser um importante produtor, o segmento produtivo no estado é marcado pela heterogeneidade da estrutura produtiva adaptada às diversas condições encontradas entre as regiões (SCHUMACHER, 2013). Diante da relevância da atividade, encontram-se na literatura uma gama de estudos sobre a pecuária leiteira no Rio Grande do Sul, sendo analisada sob diversos aspectos, como origem, evolução, transbordamento, fatores ambientais, estratégia de desenvolvimento e regiões específicas do estado.

Silva Neto e Basso (2005) analisaram o papel que a produção de leite pode desempenhar como estratégia de desenvolvimento para o estado do Rio Grande do

Sul. A atividade é importante para a manutenção dos agricultores no meio rural e produz efeitos diretos, indiretos e induzidos sobre a economia local devido ao alto potencial de agregação de valor que a atividade proporciona. Diante disso, os autores sinalizam para uma reorientação das políticas de fomento à atividade e a promoção de sistemas de produção adaptados às condições da produção familiar, visando promover um desenvolvimento social mais justo e territorialmente mais equilibrado.

Fatores ambientais que interferem na produção e composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul foram estudados por Noro *et al.* (2006), a partir do uso de um programa de controle leiteiro. Os resultados indicaram que o aumento do volume da contagem de células somáticas (importante ferramenta que indica a saúde de vacas leiteiras) relaciona-se com a redução da produção e a composição do leite. Além disso, a qualidade das forragens proporciona uma produção maior no inverno, época que favoreceu o maior conteúdo dos componentes analisados, tais como a proteína, gordura e lactose, características que são determinantes para a qualidade do leite.

No estudo de Schumacher e Marion Filho (2013), a pecuária leiteira gaúcha foi analisada em termos de expansão e transbordamento. Metodologicamente, os autores utilizaram-se de modelos econométricos para determinar taxas geométricas de crescimento e para avaliar a relação de dependência entre os municípios produtores de leite. Os resultados indicaram que a produção de leite no estado está concentrada na região Noroeste, e os municípios que apresentaram transbordamento localizam-se nas mesorregiões Noroeste, Nordeste e Centro-oriental.

Marion Filho, Reichert e Schumacher (2014) analisaram a origem dos bovinos, áreas de maior concentração e a evolução recente de rebanhos e da atividade leiteira entre 2000 e 2010. Os autores destacam que a atividade leiteira no Rio Grande do Sul é originária do período da colonização, introduzida pelos imigrantes europeus e passou a ser realizada para fins comerciais no século XVIII. Em relação ao rebanho leiteiro, a mesorregião Noroeste mostrou-se como a região que teve o maior crescimento, cerca de 4,46% ao ano (2000-2010), e a região mais especializada. A produção e a produtividade do leite no estado apresentaram taxas anuais de crescimento positivas.

Ademais, os estudos relacionados a pecuária leiteira no Rio Grande do Sul estendem-se à análise de regiões específicas. Zanella *et al.* (2006), com o objetivo de caracterizar a produção e a qualidade do leite em sistemas de produção da região Sul e verificar a porcentagem de amostras que se enquadram nos limites determinados pela Instrução Normativa 51 (IN51), monitoraram unidades de produção leiteira especializadas, semi-especializadas e não especializadas. Os resultados indicaram que a maior especialização dos sistemas resulta em maior produção de leite e menor contagem de células somáticas. Além disso, teores de gordura são influenciados pela raça, e as porcentagens de caseína e sólidos são afetadas, especialmente, pela nutrição do rebanho. Por fim, apenas 41,8% da amostra se enquadraram nos limites estabelecidos pela Instrução Normativa 51 (ZANELLA *et al.*, 2006).

Montoya e Finamore (2010) caracterizaram os produtores de leite da região Nordeste do Rio Grande do Sul e suas relações com o mercado envolvido. A partir de uma pesquisa de campo, verificaram que, em média, os produtores dessa região estão trabalhando na atividade há 15 anos, apresentam grau de escolaridade baixo e, em 70,83% das propriedades, são as esposas que executam a ordenha, o manejo do

rebanho e o controle de receitas e despesas. Do ponto de vista econômico, 78,28% dos entrevistados consideram que, dentre as atividades agrícolas que realizam, a pecuária leiteira é a mais importante. Por fim, os principais entraves para um desenvolvimento maior do setor são o preço do leite e a falta de crédito rural a taxas de juros compatíveis.

Nesta mesma linha, o estudo de Brand *et al.* (2014), buscou caracterizar as propriedades da região Noroeste do estado com relação ao rebanho e a estrutura e organização. Para isto, foram aplicados questionários para diferentes propriedades da região. Entre os resultados encontrados, destaca-se a grande variação quanto as características de produção entre as propriedades. Em relação ao tamanho das propriedades, 80% dos produtores possuem menos de 30 hectares e produção média de leite foi de 18,25 litros/vaca/dia.

Por fim, Lucca e Arend (2019) analisaram a pecuária leiteira e o desenvolvimento da região Noroeste do Rio Grande do Sul. As mudanças ocorridas na cadeia produtiva do leite, relativas à modernização, evidenciam uma aproximação entre indústrias processadoras e produtores de leite. A partir de pesquisa bibliográfica, constataram que a nova dinâmica do setor motiva os agentes que integram a atividade leiteira a adotar novas técnicas, que incluem manejo, profissionalização e cuidados na gestão da propriedade, favorecendo avanços na produção e comercialização, como estratégia de permanência na atividade.

A partir dos estudos apresentados, fica evidente que o tema tem sido explorado empiricamente sob diferentes prismas, tais como a análise da origem e do contexto histórico da produção de leite, características socioeconômicas das propriedades, e fatores ambientais e técnicos que influenciam no sistema de produção e na produtividade. Na seção seguinte, apresenta-se a metodologia utilizada para atingir o objetivo proposto.

3 Metodologia

O presente estudo teve como objetivo avaliar a estrutura da produção de leite no estado do Rio Grande do Sul, no período de 1999 a 2020. Para tanto, a pecuária leiteira no estado e em suas 35 microrregiões foi estudada a partir de indicadores, como o Quociente Locacional (QL), o Gini Locacional (GL), e por meio do método *shift-share*. Esses métodos possibilitaram a mensuração da especialização, da concentração e das fontes de crescimento da atividade. Na sequência discorre-se acerca dos indicadores utilizados e a sua mensuração.

3.1 Quociente Locacional

O Quociente Locacional é uma medida de especialização regional relativa. Amplamente utilizado em trabalhos de economia regional desde a contribuição original de Isard (1960). De acordo com Haddad (1989), o QL compara a participação de certa região em determinado setor, com a participação dessa mesma região em uma economia de referência. Essa comparação é feita em termos de uma variável-base, sendo que, a partir dessa medida é possível saber quão especializada é a região em determinada atividade.

Para Crocco *et al.* (2003), o Quociente Locacional objetiva comparar duas estruturas setoriais-espaciais, utilizando uma economia de referência. Para saber se

determinada microrregião gaúcha é especializada na produção de leite, utilizou-se a Equação em (1), cuja variável-base é o valor da produção:

$$QL_t = \frac{VPL_{jt}/VPLRS_t}{VAA_{jt}/VAARS_t} \quad (1)$$

em que QL_t indica o Quociente Locacional no ano t ; VPL_{jt} o valor da produção de leite na microrregião j , no ano t ; $VPLRS_t$ o valor da produção de leite do Rio Grande do Sul, no ano t ; o VAA_{jt} o valor da produção de leite na microrregião j , no ano t ; e $VAARS_t$ o valor da atividade agropecuária do Rio Grande do Sul, no ano t .

Se $QL \leq 1$, a microrregião j não é especializada na atividade leiteira; se $QL \geq 1$, a microrregião tem uma importância significativa no contexto estadual da pecuária leiteira, portanto, ela é considerada especializada. Entretanto, seguindo Marion Filho e Oliveira (2011), utilizou-se uma variável de controle, $QL \geq 2$, com o intuito de destacar resultados mais importantes. Por isso, na análise são apresentados somente os quocientes das microrregiões que atingiram uma especialização igual ou superior a duas vezes a calculada para o estado. O QL foi calculado anualmente para o período entre 1999 e 2020 para as 35 microrregiões do Rio Grande do Sul.

3.2 Gini Locacional

O Gini Locacional (GL) mensura a concentração de uma atividade em determinada região. Nesse estudo, ele mede a concentração da atividade leiteira no Rio Grande do Sul. Analiticamente, esse coeficiente varia de zero a unidade, de acordo com Suzigan *et al.* (2003), sendo que, quanto mais próximo da unidade mais concentrada está a atividade; por outro lado, se a atividade for uniformemente distribuída, o coeficiente será zero.

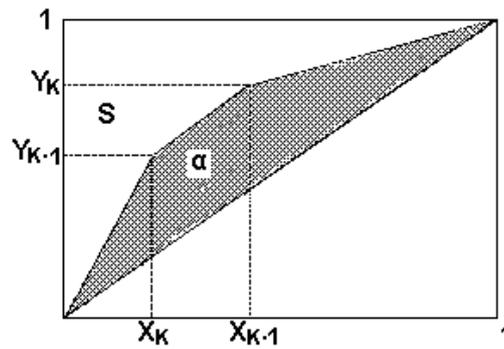
Conforme Puga (2003) e Suzigan *et al.* (2003), para calcular o GL é necessário ordenar de forma decrescente as razões ($VPL_{jt}/VPLRS_{jt}$). Posteriormente, constrói-se a chamada curva de localização com as variáveis X e Y , que são definidas da seguinte maneira:

Y : indica a proporção acumulada entre o valor da produção de leite na microrregião j em relação ao valor da produção de leite no Rio Grande do Sul.

X : representa a proporção acumulada da razão entre uma microrregião e o número total das mesmas no estado.

A Figura 1 mostra, no eixo horizontal, a proporção acumulada de X e, no eixo vertical, a proporção acumulada de Y . A diagonal de 45 graus traçada na origem dos eixos chama-se “linha de perfeita igualdade” e pressupõe que as variáveis expostas sobre essa linha possuem o mesmo valor. A curva de localização posicionada acima e à esquerda dessa diagonal, é formada pelos pontos das proporções acumuladas das variáveis X e Y . O distanciamento entre essas curvas indica a magnitude da concentração espacial.

Figura 1 – Área de Concentração



Fonte: Marion Filho e Oliveira (2011).

O próximo passo para o cálculo do *GL* consiste em determinar a área de concentração representada por α , na Figura 1. Ela mesma é obtida por resíduo, sendo que, primeiramente, calcula-se a área total acima de α , representada por (*S*), conforme a Equação (2):

$$S = \sum_{k=1}^n (Y_k - Y_{k-1}) \left(\frac{X_k - X_{k-1}}{2} \right) \quad (2)$$

em que n representa o número de microrregiões ($k = 1, 2, 3, \dots, 35$).

Posteriormente, calcula-se α , conforme Equação (3):

$$\alpha = 0,5 - S \quad (3)$$

Logo, *GL* é definido como a razão entre a área de concentração α e a metade da área da Figura 1 (que corresponde a 0,5), conforme a Equação (4):

$$GL = \frac{\alpha}{0,5} = 2\alpha \quad (4)$$

O *GL* foi calculado anualmente, entre 1999 e 2020, para a produção de leite do estado.

3.3 Método *Shift-Share*

Esse método é tradicionalmente empregado em estudos agropecuários, geralmente para decompor taxas de crescimento da produção agrícola. Seguindo essa linha, esse método é utilizado para decompor o crescimento da pecuária leiteira, baseando-se no método empregado por Raiol *et al.* (2009), Bastos e Viggiano (2012), Moura, Santos e Bulhões (2015), Pinto e Perobelli (2016) e por Moura e Santos (2017).

O *Shift-Share* pressupõe-se que a variação na produção de leite (ΔQ) é decorrente de mudanças na extensão do rebanho (crescimento extensivo) e por alterações na produtividade do rebanho (crescimento intensivo). A variação na produção de leite entre dois períodos pode ser representada pela Equação em (5):

$$\Delta Q = Q_t - Q_0 \quad (5)$$

em que Q_0 representa a produção de leite no ano inicial (ano 0) e Q_t representa a produção de leite no ano final (ano t), para um dado período. Neste trabalho, o período estende-se de 1999 a 2020.

A partir de dados relativos à quantidade produzida de leite (Q), em litros, e do número de vacas ordenhadas (VO) relativos a um determinado ano, é possível calcular a produtividade do rebanho (PDT). Portanto, a produção de leite no ano t , pode ser representada por:

$$Q_0 = VO_0 \times PDT_0 \quad (6)$$

$$Q_t = VO_t \times PDT_t \quad (7)$$

a variação entre os dois períodos é dada por:

$$\Delta Q = (VO_t \times PDT_t) - (VO_0 \times PDT_0) \quad (8)$$

Caso ocorra uma variação na produção de leite que decorra exclusivamente da variação do número de vacas ordenhadas, a produção no ano t será:

$$Q^{vo} = VO_t \times PDT_0 \quad (9)$$

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

$$EER = Q^{vo} - Q_0 \quad (10)$$

$$EER = (VO_t \times PDT_0) - (VO_0 \times PDT_0) \quad (11)$$

O efeito produtividade (EPT) procurar refletir o aumento da produção decorrente exclusivamente do aumento da produtividade. Ele é obtido por resíduo, subtraindo da variação da produção de leite observada no ano t , a variação da produção decorrente exclusivamente da variação no número de vacas ordenhadas:

$$EPT = Q_t - Q^{vo} \quad (12)$$

$$EPT = (VO_t \times PDT_t) - (VO_t \times PDT_0) \quad (13)$$

Vale ressaltar que Q_0 e Q_t são valores observados, enquanto Q^{vo} é um valor não observado, ou é hipotético, imputado, estimado.

Os efeitos expansão do rebanho (EER) e produtividade (EPT), expressos em termos absolutos, devem corresponder a variação total observada na produção de leite:

$$(Q_t - Q_0) = EER + EPT \quad (14)$$

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

$$r = \left(\sqrt[p]{\frac{Q_t}{Q_0}} - 1 \right) \times 100 \quad (15)$$

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:

$$r = \frac{(Q^{vo} - Q_0)}{(Q_t - Q_0)} r + \left(\frac{(Q_t - Q^{vo})}{(Q_t - Q_0)} \right) r \quad (16)$$

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

3.4 Fonte de Dados

Os dados referentes ao valor da produção leiteira e ao número de vacas ordenhadas para as microrregiões e para o estado do Rio Grande do Sul foram coletados na base de dados Sidra, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023). E os dados referentes ao valor adicionado pela agropecuária nas microrregiões e no estado foram coletados na Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2020).

4 Análise e discussão dos resultados

Nesta seção são discutidos os resultados acerca da dinâmica da atividade leiteira no Rio Grande do Sul. Para tanto, primeiramente, na seção 4.1, são apresentadas as evidências sobre a especialização da produção leiteira, mensurada a partir do Quociente Locacional. Na seção 4.2, discorre-se sobre a concentração espacial, mensurada a partir do Gini Locacional. E, por fim, na seção 4.3, são apresentados os quocientes estimados por meio do método *shift-share*, tais como a produção, a expansão dos rebanhos e o efeito produtividade.

4.1 Especialização da produção leiteira nas microrregiões gaúchas

A análise da atividade leiteira no Rio Grande inicia-se com a apresentação dos resultados do Quociente Locacional (Tabela 1), os quais mostram as microrregiões altamente especializadas, com $QL \geq 2$, em pelo menos um dos anos para quais os QLs foram calculados.

Tabela 1 – Evolução do QL nas microrregiões do Rio Grande do Sul especializadas na produção de leite, entre os anos de 1999 e 2020

Microrregião	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cerro Largo	2,19	2,24	2,25	2,96	2,46	3,11	2,55	2,62	2,31	2,52	2,72
Frederico Westphalen	1,18	1,06	1,18	1,42	1,24	1,34	1,32	1,28	1,46	1,64	1,72
Gramado-Canela	1,55	1,50	1,77	2,18	2,63	0,93	1,50	1,65	1,96	1,63	1,38
Guaporé	1,42	1,31	1,50	1,60	2,08	1,97	1,64	1,63	1,91	1,95	1,86
Ijuí	1,67	1,80	1,71	1,76	1,18	1,57	2,81	2,02	1,40	1,58	1,50
Lajeado-Estrela	2,35	2,10	2,01	1,44	1,92	1,85	1,40	1,74	1,68	1,93	1,87
Não-Me-Toque	2,14	2,35	2,11	1,99	1,63	1,74	2,23	2,30	1,78	1,54	1,59
Passo Fundo	1,50	1,54	1,65	1,69	1,57	1,85	2,72	2,12	2,01	2,22	2,25
Sananduva	1,29	1,06	0,92	1,19	1,14	1,57	2,17	1,61	2,04	1,62	1,82
Santa Rosa	2,55	2,53	2,63	2,54	2,18	3,30	3,69	3,18	2,27	2,72	2,81
Três Passos	2,41	2,08	2,49	2,68	2,41	2,69	2,90	2,82	2,18	2,58	2,69
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cerro Largo	2,20	1,98	2,48	2,05	2,22	2,43	2,33	2,75	2,77	2,67	2,65
Frederico Westphalen	1,45	1,32	1,64	1,65	1,81	1,89	1,77	2,10	2,30	2,07	1,82
Gramado-Canela	1,37	1,52	1,25	1,43	1,28	1,28	1,19	1,20	1,24	0,84	0,76
Guaporé	2,16	2,01	1,97	1,98	1,97	2,20	2,33	2,51	2,67	2,86	2,61
Ijuí	1,67	1,70	2,42	1,46	1,80	1,59	1,42	1,77	1,51	1,7	1,72
Lajeado-Estrela	1,83	1,96	2,00	2,15	2,01	2,19	2,43	2,36	2,72	2,29	2,13
Não-Me-Toque	1,75	1,47	1,64	1,30	1,69	1,56	1,52	1,63	1,36	1,55	1,95
Passo Fundo	2,34	2,08	2,04	1,98	2,12	2,14	2,18	1,70	1,59	1,9	1,96
Sananduva	1,46	1,95	1,69	2,04	1,94	1,97	1,82	2,07	1,62	1,68	1,64
Santa Rosa	2,78	2,45	2,97	2,59	2,66	2,78	2,50	2,49	2,45	2,56	2,22
Três Passos	2,39	2,42	2,75	2,51	2,43	2,37	2,50	2,92	3,00	2,54	2,16

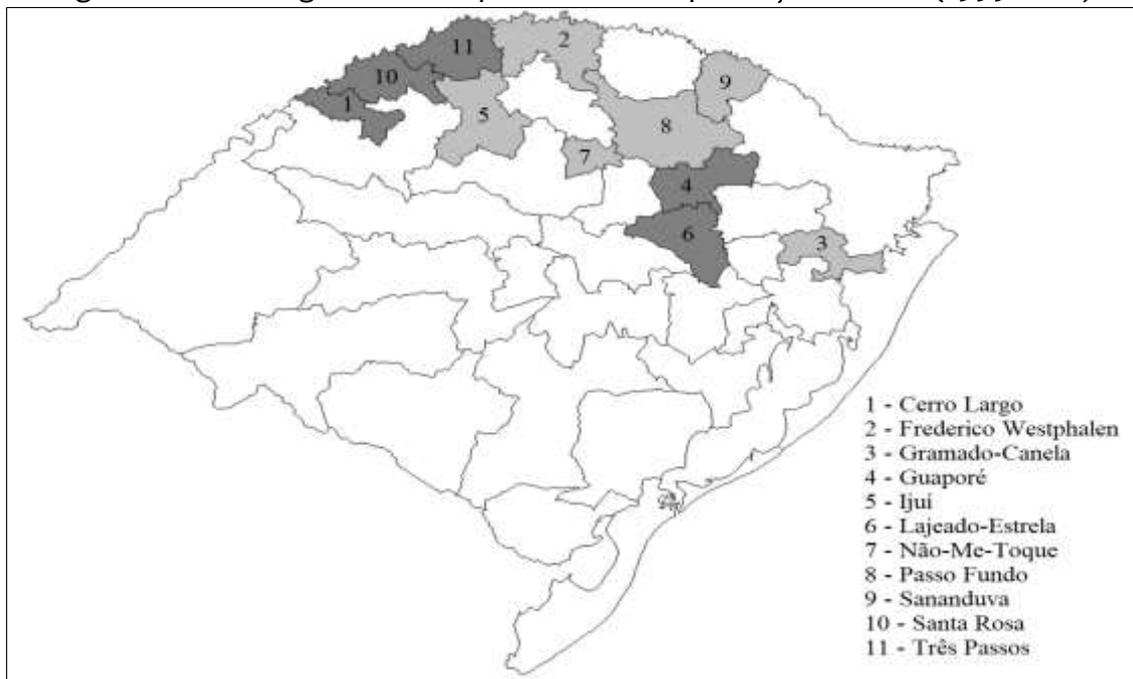
Fonte: Resultados da pesquisa com base nos dados do IBGE (2023) e FEE (2020).

Obs.: QL ≥ 2 destacados em cor cinza indicam as microrregiões mais especializadas na produção de leite.

A crescente produção de leite no Rio Grande do Sul, no período 1999-2020, não ocorreu de forma homogênea, o que vem modificando o mapa geográfico da atividade no estado (Figura 2). A microrregião de Cerro Largo tornou-se a mais especializada na produção, sendo acompanhada, em ordem decrescente de importância, pelas microrregiões Guaporé, Santa Rosa, Três Passos e Lajeado-Estrela.

Em contrapartida, Gramado-Canela e Não-Me-Toque, deixaram de ser altamente especializadas, com índices decrescentes a partir de 2003 e 2006, respectivamente.

Figura 2 - Microrregiões mais especializadas na produção de leite (1999-2020)



Fonte: Resultados da pesquisa com base nos dados do IBGE (2023) e FEE (2020).

Nota: As localidades sombreadas representam as microrregiões especializadas em quaisquer dos anos entre 1999 e 2020. O sombreado mais escuro indica as cinco microrregiões especializadas em 2020.

Percebe-se que, com o passar dos anos, a redução de microrregiões especializadas na produção de leite, permanecendo apenas cinco em 2020, corroborando a tendência concentradora da produção. Esses resultados corroboram aqueles encontrados por Marion Filho, Fagundes e Schumacher (2011), Marion Filho et al. (2015), Telles et al. (2018) e Barden et al. (2020). Essa concentração das microrregiões especializadas na região Noroeste tem sido resultante da dinâmica local, sobremaneira, da atuação integrada entre as indústrias processadoras e os produtores de leite, o que amplifica os efeitos do modelo de produção baseado na especialização e na modernização como estratégia, fortalecendo a permanência do produtor na atividade. Por outro lado, nas regiões de baixa especialização, conforme exposto por Marion Filho, Fagundes e Schumacher (2011), a produção de leite se constitui em uma estratégia de complemento de renda para outras atividades.

As únicas microrregiões que apresentaram $QL \geq 2$ em todos os anos analisados foram Santa Rosa e Três Passos, ambas com participação expressiva na produção leiteira estadual e produtividade média, de 4.344 litros/vaca/ano e 3.856 litros/vaca/ano em 2020, respectivamente, superior a produtividade do estado de 3.771 litros/vaca/ano. Nessas microrregiões estão municípios mais relevantes à produção leiteira estadual, como Santo Cristo, que produziu o maior volume de leite no período estudado, Crissiumal, Três de Maio, Santa Rosa e Cândido Godói que também se destacaram pela elevada produção.

Esses resultados corroboram aqueles encontrados por Schumacher (2013), que analisou a produção de leite nos municípios do Rio Grande do Sul e identificou a presença de quatro clusters. O primeiro deles abrangia as duas microrregiões

supracitadas (Santa Rosa e Três Passos), e além delas a microrregião de Cerro Largo, situada também na mesorregião Noroeste que é considerada a principal bacia leiteira do estado. O terceiro localiza-se na mesorregião Nordeste, especialmente em municípios pertencentes a microrregião Guaporé, e o quarto envolve 17 municípios da microrregião Lajeado – Estrela.

Em termos de produção total, o maior volume produzido no período 1999-2020 encontra-se na microrregião de Passo Fundo, com um plantel leiteiro que se aproxima de 80.000 cabeças e produtividade de 5.344 litros/vaca/ano, e participação de 10% da produção estadual, em 2020. Além disso, tem quatro municípios entre os 20 de maior produção do estado, sendo Marau o principal município. Os demais são: Casca, Passo Fundo e Vila Maria.

Entre as demais microrregiões altamente especializadas, Ijuí e Sananduva se destacam pela alta produtividade (4.724 litros/vaca/ano e 3.606 litros/vaca/ano, respectivamente, em 2020). Já a microrregião de Frederico Westphalen se destaca pelo alto número de vacas ordenhadas, superior a 90.000 cabeças, em 2020, que resultou em expressiva produção no contexto estadual. A pecuária leiteira gaúcha tem evoluído para níveis mais elevados de especialização em um número maior de microrregiões, especialmente a partir de 2015.

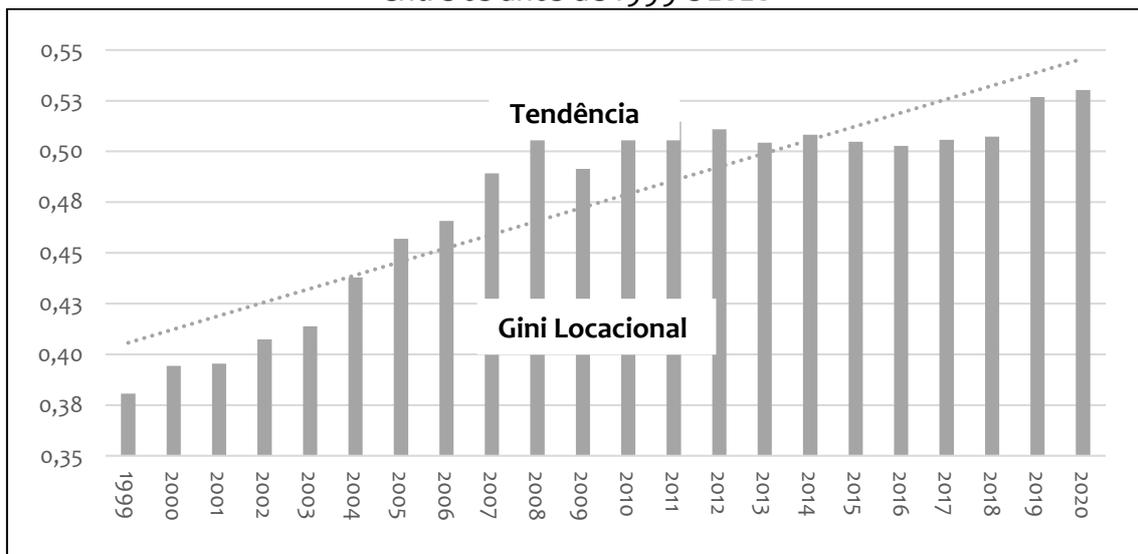
Vale ressaltar que a microrregião de Não-Me-Toque, a de maior produtividade do estado, aproximadamente 5.655 litros/vaca/ano em 2020, deixou de ser altamente especializada em função do baixo número de vacas ordenhadas. Já na microrregião Gramado-Canela, destaque nos anos de 2002 e 2003, além de um baixo número de vacas ordenhadas, a baixa produtividade também contribuiu para reduzir a produção de leite e consequentemente a microrregião deixou de ser altamente especializada. Essa redução alinha-se aos encontrados por Almeida et al. (2022), que constaram o afastamento das bacias leiteiras dos grandes centros urbanos, tanto por fatores econômicos como produtivos, e direcionaram-se à região Noroeste do estado (FEIX et al., 2022).

Diante das evidências acerca da mudança do panorama da produção de leite no estado, especialmente, em termos de especialização, na seção seguinte é avaliada a evolução da concentração espacial da atividade no estado.

4.2 Concentração espacial da produção leiteira gaúcha

A concentração espacial da produção de leite no Rio Grande do Sul foi calculada a partir do Gini Locacional (GL), para o período de 1999 a 2020. O maior *GL* (0,53) e a maior área de concentração (α) foram encontradas para o ano de 2020, enquanto o menor *GL* (0,38) e a menor área são registrados para o ano de 1999. A Figura 3 apresenta a evolução da concentração espacial da pecuária leiteira.

Figura 3 – Evolução do Gini Locacional da produção de leite do Rio Grande do Sul, entre os anos de 1999 e 2020



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os resultados demonstram um crescimento constante do índice, analisando o ano de 2020 em relação a 1999, observa-se um aumento de 39% da concentração, tendo em vista que o índice passa de 0,38 no primeiro ano para 0,53 no último. Essa maior concentração da produção leiteira acompanha o processo de especialização verificado para as principais microrregiões, as quais vem ampliando seu nível de especialização nos últimos anos, se tornando assim mais produtivas.

De acordo com Marion Filho e Oliveira (2011), a dinâmica de geração do produto está contribuindo para aumentar a concentração da produção. Esse aumento da concentração é resultado da dinâmica favorável de algumas regiões e da retração da produção leiteira em outras, como a Metropolitana e Central, as quais possuem estrutura econômica baseada na produção industrial e nos serviços.

O aumento da concentração espacial pode ser resultado de políticas públicas e iniciativas privadas implementadas com o intuito de melhorar a qualidade e a produtividade do leite. Entretanto, conforme Moura e Santos (2017), este processo não deve ser considerado necessariamente prejudicial para o desenvolvimento da atividade, especialmente se a concentração não for expressiva a ponto de comprometer a presença da atividade em alguma região.

Sobre isso, Almeida (2005) argumenta que a pecuária apresenta efeitos espaciais, os quais desenvolvem-se a partir da interação entre vizinhos. No caso da produção de leite, esses efeitos ocorrem na forma de agrupamentos, reforçados pela dependência de recursos naturais que são concentrados em determinados espaços geográficos e característica produtivas locais.

Nessa mesma linha, Marion Filho, Fagundes e Schumacher (2011) destacam haver uma dependência espacial entre os municípios, ao passo que, aqueles com altos ou baixos valores de produção são próximos a vizinhos sob a mesma condição. Esses resultados são corroborados pela produtividade, quantidade produzida, precipitação média, capital e área de pastagem que apresentaram importante correlação com o valor bruto da produção, as quais afetam a disponibilidade de pastagem, aquisição de insumos, quantidade de vacas e as tecnologias empregadas no processo de produção.

Em análise similar, Perobelli *et al.* (2018) constataram, para os municípios mineiros, que variáveis como a adoção de tecnologias na produção de leite possui efeito significativo no crescimento da produção local, como também a expansão de concentração da produção de leite, e que esse crescimento ocorreu em regiões com maior capacidade instalada.

As evidências de especialização e concentração da atividade leiteira no estado suscitam o aprofundamento dessa dinâmica, com a discussão dos fatores de crescimento da produção.

4.3 Crescimento da pecuária leiteira gaúcha

No período 1999-2020, o Brasil apresentou uma taxa média de crescimento da produção de leite de 2,84% ao ano, o que corresponde a um crescimento total de 85% no período como um todo (Tabela 2). O crescimento da produção de leite no país durante esse período resultou dos ganhos relativos à produtividade (EPT = 3,12% ao ano), já que o efeito expansão do rebanho (EER), que complementa a variação na produção de leite foi negativo em 0,28%, indicando uma diminuição no número de vacas ordenhadas. Conforme argumentam Vilela *et al.* (2017), o rebanho leiteiro tem apresentado redução desde 2013, passando de 23,2 milhões de vacas ordenhadas, para 21,7 milhões, em 2017. Reforçando a tese de que o crescimento da oferta nacional tem se dado devido aos ganhos em termos de produtividade.

No estado do Rio Grande do Sul, a pecuária leiteira apresentou um crescimento médio de 3,55% ao ano, correspondente a um aumento de 115% ao longo do período. Resultados que demonstram que a taxa média anual de crescimento da produção de leite do estado foi 0,71 pontos percentuais superior ao desempenho médio anual da pecuária leiteira nacional, equivalente a expansão de 30% maior (Tabela 2). O efeito produtividade EPT de 3,52% ao ano foi maior do que o efeito EER de 0,03% ao ano, correspondente a 99% da expansão da produção leiteira estadual em 1999-2020, que pode ser atribuída ao crescimento da produtividade do rebanho, o restante deve-se ao crescimento do número de vacas ordenhadas.

Essa contribuição marginal da produtividade do rebanho está relacionada com a redução das vacas ordenhadas. Situação que Feix *et al.* (2022) justificam pelo contexto de baixo crescimento da demanda nacional, aumento da concorrência com outros países do MERCOSUL, crescimento dos custos de produção e instabilidade dos preços pagos ao produtor, a partir de 2015, que fez com que a pecuária leiteira gaúcha passasse por um processo de “seleção natural” que ocasionou queda no número de produtores de leite e de vacas ordenhadas.

Tabela 2 – Taxas médias anuais de crescimento da produção de leite, decompostas em efeito expansão do rebanho e efeito produtividade no período 1999-2020.

Item	Microrregião	r	EER	EPT
1	Brasil	2,84	-0,28	3,12
2	Rio Grande do Sul	3,55	0,03	3,52
3	Cachoeira do Sul	0,37	-1,22	1,58
4	Camaquã	-1,11	-2,23	1,12
5	Campanha Central	4,38	0,28	4,10
6	Campanha Meridional	2,50	2,68	-0,18
7	Campanha Ocidental	0,26	-1,67	1,93
8	Carazinho	5,73	2,43	3,29
9	Caxias do Sul	0,96	-1,83	2,79
10	Cerro Largo	4,28	0,54	3,74
11	Cruz Alta	3,77	0,81	2,96
12	Erechim	4,76	0,82	3,94
13	Frederico Westphalen	5,76	1,37	4,38
14	Gramado-Canela	-2,13	-3,42	1,29
15	Guaporé	7,40	1,20	6,21
16	Ijuí	4,05	0,77	3,27
17	Jaguarão	-3,97	-5,22	1,25
18	Lajeado-Estrela	3,25	0,68	2,57
19	Litoral Lagunar	-1,23	-2,98	1,75
20	Montenegro	0,87	-1,56	2,43
21	Não-Me-Toque	1,61	-0,69	2,31
22	Osório	-5,03	-5,86	0,83
23	Passo Fundo	5,20	0,93	4,27
24	Pelotas	0,92	-1,77	2,69
25	Porto Alegre	1,79	0,91	0,89
26	Restinga Seca	0,18	-2,65	2,83
27	Sananduva	5,78	1,27	4,51
28	Santa Cruz do Sul	1,41	-1,01	2,41
29	Santa Maria	-2,26	-3,79	1,53
30	Santa Rosa	3,40	0,16	3,24
31	Santiago	4,05	-0,25	4,30
32	Santo Ângelo	3,34	-0,05	3,39
33	São Jerônimo	-1,44	0,87	-2,31
34	Serras de Sudeste	-0,29	-2,27	1,98
35	Soledade	2,97	0,11	2,85
36	Três Passos	4,51	0,67	3,84
37	Vacaria	0,88	-2,80	3,67

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE (2023).

Ainda, evidencia-se que das 35 microrregiões gaúchas, 23% apresentaram retração da produção leiteira. São elas: Camaquã, Gramado-Canela, Jaguarão, Litoral Lagunar, Osório, Santa Maria, São Jerônimo e Serras de Sudeste. Entre essas microrregiões, apenas São Jerônimo apresentou uma redução na produtividade, as outras sete obtiveram ganhos de produtividade, entretanto, esses ganhos não foram

suficientes para superar o efeito da redução do rebanho. Vale ressaltar que a maior parte dessas microrregiões não é especializada na produção leiteira. Em 2020, as oito microrregiões juntas contribuíram com 2,39% da produção estadual, apesar de representarem 22,85% do número de microrregiões do estado.

Em relação a produtividade, apenas duas microrregiões apresentaram retração, são elas: Campanha Meridional e São Jerônimo. Na Campanha Meridional houve uma retração de (-0,18% a.a.), entretanto, o aumento no rebanho (vacas ordenhadas), que foi de 2,68% a.a., compensou a perda de produtividade, e fez com que a microrregião apresentasse uma taxa média anual de crescimento da produção leiteira de (2,50% a.a.). A Tabela 2 também ilustra que, em São Jerônimo a queda de produtividade foi maior (-2,31% a.a.) e não foi compensada pelo aumento do rebanho (0,87% a.a.), o que resultou em uma queda na produção de leite de (-1,44% a.a.). Vale ressaltar que 18 microrregiões apresentaram diminuição no rebanho, sendo a queda mais expressiva na de Osório (EER = - 5,86% a.a.). Nessa microrregião ocorreu também a maior queda de produção de leite do estado, de - 5,03% ao ano.

Dentre as 27 microrregiões do estado (77%) que apresentaram crescimento da produção leiteira no período 1999-2020, doze registraram taxas médias anuais maiores que a média estadual. São elas: Campanha Central, Carazinho, Cerro Largo, Cruz Alta, Erechim, Frederico Westphalen, Guaporé, Ijuí, Passo Fundo, Sananduva, Santiago e Três Passos. Constata-se uma heterogeneidade regional da produção leiteira no Rio Grande do Sul, as microrregiões com desempenho acima da média estadual, localizam-se especialmente na mesorregião Noroeste, exceto Guaporé (Nordeste), Campanha Central (Sudoeste) e Santiago (Centro Ocidental).

Merece destaque a microrregião de Guaporé que apresentou a maior taxa média anual de crescimento da produção leiteira (7,40% a.a.), com EPT de 6,21% ao ano, o maior entre as 35 microrregiões, e EER de 1,20% ao ano. Em 2020, a microrregião Guaporé foi a sexta maior produtora de leite do estado, atrás de Passo Fundo, Três Passos, Frederico Westphalen, Lajeado-Estrela e Ijuí.

De maneira geral, pode-se atribuir os ganhos de produtividade em grande medida a adoção de tecnologias, conforme mencionam Alves, Souza e Rocha (2012) e Feix et al. (2022). Nos últimos 40 anos, as inovações tecnológicas foram gradativamente incorporadas nas propriedades rurais. Em destaque aspectos relacionados a genética do rebanho, manejo intensivo de pastagens, controle nutricional e sanitário, mecanização de processos, entre outros (FISCHER et al. 2011; VILELA et al., 2017). Apesar disso, a produtividade brasileira, se comparada com os principais produtores mundiais, ainda é considerada baixa (FISCHER et al. 2011).

Ademais, verifica-se que a continuidade da atividade tem se tornado um grande desafio aos produtores, acarretando numa tendência de redução dos estabelecimentos (VILELA et al., 2017). Por outro lado, há de se considerar que o país apresenta várias características favoráveis para o crescimento da atividade, tais como: maior área agricultável do mundo, extensa área de pastagem, disponibilidade de água, condições relacionadas ao solo e ao clima, entre outros (GOMES, 2009).

Em suma, o Rio Grande do Sul é destaque nacional na produção de leite, sendo que no período analisado, o estado apresentou crescimento médio da produção acima da média nacional, com importante parte desse resultado decorrente do aumento de produtividade do rebanho. Apesar disso, algumas microrregiões (23% delas) apresentaram retração da produção. Outra característica da atividade está na

expansão da concentração e da especialização da produção em determinadas regiões, as quais apresentaram taxas de crescimento de produção acima da média nacional (12 microrregiões), com destaque à região Noroeste.

Esse direcionamento da produção leiteira à mesorregião Noroeste, conforme argumentam Feix et al. (2022), tem sido incentivado por investimentos de empresas e cooperativas do setor. Nessa mesma linha, Medeiros et al. (2023) destacam que a qualidade do desempenho entre indústrias processadoras e produtores proporciona condições mais adequadas ao gerenciamento do processo de produção e comercialização, colaborando tanto pela efetivação de preços e lucros como pelo crescimento do estabelecimento produtor de leite. Processos gerenciais que ocorrem associado ao clima temperado, a disponibilidade de água, as pequenas propriedades, a mão de obra familiar, e ao acesso a crédito subsidiado do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), os quais se constituem em fatores importantes para essa dinâmica.

Considerações Finais

Os resultados expressivos da atividade leiteira dos anos recentes têm suscitado debates acerca da estrutura e do seu sistema produtivo. Alinhado a isso, o presente estudo avaliou a especialização, a concentração e as fontes do crescimento da pecuária leiteira gaúcha, no período de 1999-2020. Os resultados tanto para a especialização como para a concentração apresentaram crescimento no estado, sendo a região Noroeste a principal bacia leiteira e as microrregiões de Três Passos, Cerro Largo, Guaporé e Santa Rosa as mais especializadas.

Em termos de especialização e concentração, das 35 microrregiões gaúchas, apenas 11 apresentaram Quociente Locacional igual ou superior a dois durante o período analisado, sendo possível caracterizar como altamente especializadas as microrregiões de: Cerro Largo, Frederico Westphalen, Gramado-Canela, Guaporé, Ijuí, Lajeado-Estrela, Não-Me-Toque, Passo Fundo, Sananduva, Santa Rosa e Três Passos. Essa especialização ocorreu associada ao aumento da concentração espacial da produção de leite, medido pelo Gini Locacional, dado que o índice passou de 0,39 em 1999 para 0,53 em 2020, demonstrando que as regiões mais especializadas se tornaram mais produtivas, seja pela dinâmica favorável como também pelas condições estruturais.

Ainda, as evidências corroboram a dinâmica de expressivo crescimento da pecuária leiteira no Rio Grande do Sul, inclusive com uma expansão média anual superior à média nacional, sendo as microrregiões de Osório e Serras do Sudeste aquelas que apresentaram a maior e a menor retração, respectivamente. Tanto nas microrregiões como no estado, os ganhos de produtividade (crescimento intensivo) contribuíram relativamente mais para a expansão da produção do que o crescimento do número de vacas ordenhadas (crescimento extensivo). Resultado que confirma que o avanço da atividade ocorreu associada a redução do rebanho em lactação e ao aumento da tecnologia e da especialização.

Embora os resultados tenham demonstrado características relevantes à dinâmica da atividade láctea, algumas limitações devem ser consideradas, sobremaneira, quanto as medidas aplicadas, as quais são relativas. Logo, uma maior especialização pode ser resultado de uma redução no valor adicionado da agropecuária ou a aumento no valor da produção de leite. E a concentração pode

mudar se os preços relativos pagos ao produtor se modificarem, sem alteração no volume produzido. Assim sendo, sugere-se para estudos futuros a utilização de outras metodologias, caso da econometria espacial, com o objetivo comparativo, para verificar se há efeito transbordamento entre as microrregiões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. Função de Produção Agropecuária Espacial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO RURAL (SOBER). 43. **Anais [...]**. Ribeirão Preto, 2005.

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.

ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. da S.; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**, ano 21, n. 2, p. 45-63, abr./jun. 2012.

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.

BASTOS, S. Q. de A.; VIGGIANO, L. C. de 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.

BERRO, R.; BRANDÃO, J. B.; BREITENBACH, R. Sistema local de produção de leite em Itaquí, Rio Grande do Sul: caracterização e diferenciação dos estabelecimentos formais. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA. 7. **Anais [...]**. Porto Alegre: PUC – RS, 2014. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/05/201405237eeg-mesa5-producao leite itaquí.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

BORGES, M. S.; CASTRO, M. C. D.; GUEDES, C. S. M.; ALIMONDA, H. A. Modernização, Trabalho e Produtividade na Pequena Produção Leiteira na Argentina e no Brasil. **Revista ADM.MADE**, v. 18, n. 1, p. 12-31, jan/abr. 2014.

BRAND, S. I.; MUMBACH, G. L.; DIEL, M. I.; PORTELA, V. O.; SCHNEIDER, F. J. A.; SILVA, D. R. Dados preliminares sobre características de propriedades de bovinocultura leiteira da região Noroeste do RS. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 2 n. 1, 2013.

CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. **Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais**. Belo Horizonte: Ed. Da UFMG/Cedeplar, 2003. 28 p. (Texto para discussão, 212).

FAUTH, E. M.; FEIX, R. D. Aglomeração produtiva de laticínios nos Coredes Fronteira Noroeste e Celeiro. Porto Alegre: FEE, 2015. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/201606068-laticinios-fronteira-noroeste-e-celeiro-relatorio1.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2020.

FEIX, R. D.; LEUSIN JÚNIOR, S.; BORGES, B. K.; PESSOA, M. L. **Painel do agronegócio do Rio Grande do Sul - 2022**. Porto Alegre: SPGG, 2022. Disponível em: <https://dee.rs.gov.br/painel-agro>. Acesso em: 26 mai. 2023.

FISCHER, A. *et al.* Produção e produtividade de leite do Oeste catarinense. **Revista De Administração, Contabilidade e Economia - RACE**, v. 10, n. 2, p. 337-362, 2011.

FRIZZO, L. N. **Os desafios da produção de leite e as consequências sobre o desenvolvimento regional: o caso da normativa 51**. 2011. 101f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2011.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER -FEE. Indicadores. 2020. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/>>. Acesso em: 26 mai. 2023.

GOBBI, W. A. De O.; PESSÔA, V. L. S. A pecuária leiteira e a agricultura familiar em Ituiutaba (MG): as transformações na comunidade da canoa. **Geo UERJ**, v. 1, n. 19, p. 79-110, 2009.

GOMES, E. J. Dados do Censo Agropecuário confirmam concentração da atividade leiteira no Brasil. **Deser**, Curitiba, n. 166, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.deser.org.br/adm/ver.asp?id=22>>. Acesso em: 15 maio 2020.

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.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 mai. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=17941&t=series-historicas>. Acesso em: 21 mai. 2020.

ISARD, W. **Methods of regional analysis**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1960.

LUCCA, E. J.; AREND, S. C. A pecuária leiteira e o desenvolvimento da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 7, n. 3, p. 107-142, 2019.

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.

MARION FILHO, P. J.; MOURA, A. C.; BRITES, M.; LORONZONI, R. K. 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, p. 224 – 242, jan./ abr. 2015.

MARION FILHO, P. J.; MOURA, A. C.; BRITES, M.; LORONZONI, R. K. Especialização na produção de leite e concentração no Rio Grande do Sul. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 22-38, jan/abr. 2016.

MARION FILHO, P. J.; OLIVEIRA, L. F. V. de. A especialização e a concentração da produção de leite nas microrregiões do Rio Grande do Sul (1990 – 2007). **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 31, Número Especial, p. 635- 647, jun. 2011.

MARION FILHO, P.J.; REICHERT, H.; SHUMACHER, G. A Pecuária No Rio Grande Do Sul: A Origem, A Evolução Recente Dos Rebanhos E A Produção De Leite. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA. 7. **Anais [...]**. Porto Alegre: PUC – RS, 2014. Disponível em: <http://cdn.fee.tche.br/eeg/6/mesa13/A_Pecuaria_no_RS-A_origem_Evolucao_Recente_dos_Rebanhos_e_a_Producao_de_Leite.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2020.

MEDEIROS, A. P., MELZ, L. J., FAVARETTO, J., BENDER FILHO, R. Qualidade no relacionamento entre indústrias e produtores de leite: análise da mesorregião noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 2, e248266. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.248266>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Nota nº 01-2023/CGPOP/DAEP/SPA/MAP**. 16 de Janeiro de 2023. Brasília. Disponível em: <[NotaCGPOP202301VBP16.01.23.pdf](http://www.gov.br/NotaCGPOP202301VBP16.01.23.pdf) (www.gov.br)>. Acesso em: 19 mai. 2023.

MONTOYA, M. A.; FINAMORE, E. B. Características dos produtores de leite do RS: uma análise a partir do Corede Nordeste. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 37, n. 4, p. 213-224, 2010.

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**, v. 55, n. 4, p. 783-800, out/dez 2017.

MORAIS, M. S.; SOUSA, R. A. T. M; COSTA, R. B.; DORVAL, A.; TIMOFEICZYK JÚNIOR, R. Impacto ambiental em assentamentos da reforma agrária no Mato Grosso. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 3, p. 597-598, out. 2012.

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, 2017.

MOURA, A. P. F.; SANTOS, C. V.; BULHÕES, R. Fontes de crescimento da pecuária leiteira paranaense no período 1995-2010: uma análise por mesorregiões à luz do método *shift-share*. **Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 14, n. 27, p. 65-87, 2015.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1129-1135. 2006.

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

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**, v. 1, n. 2, p. 44-67, out/mar 2016.

PUGA, F. P. **Alternativas de apoio a MPMES localizadas em arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: BNDES, 2003. 30 p. (Texto para discussão, 99).

RAIOL, L. C. B.; SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K. Fontes de crescimento da pecuária leiteira no nordeste paraense no período de 1990 a 2007. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2009.

SCHUMACHER, Gabriela. **Produção de leite no Rio Grande do Sul: a distribuição espacial e a relação de dependência entre os municípios**. 2013. 103f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4637>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

SCHUMACHER, G.; MARION FILHO, J. P. A expansão da pecuária no Rio Grande do Sul e o transbordamento na produção de leite (2000 a 2010). **Gestão e Regionalidade**, v. 29, n. 87, p. 32-46, set/dez. 2013.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. A produção de leite como estratégia para o desenvolvimento do Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento em Questão**, v. 3, n. 5, p. 53-72, jan/jun. 2005.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Coeficientes de Gini Locacionais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, v. 13, n. 2, p. 39-60, jul./dez. 2003.

TELLES, Tiago Santos et al. Microrregiões especializadas na produção de leite no sul do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56., 2018, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, SP: SOBER, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Amanda->

Schunzemberger/publication/330216559_MICRORREGIOES_ESPECIALIZADAS_NA_PRODUCAO_DE_LEITE_NO_SUL_DO_BRASIL/links/5c3492c592851c22a363c4c9/MICRORREGIOES-ESPECIALIZADAS-NA-PRODUCAO-DE-LEITE-NO-SUL-DO-BRASIL.pdf. Acesso em: 02 jun. 2023.

TRICHES, E. **Importância da atividade leiteira na agricultura familiar e uma análise na Propriedade Ghion – Marau-RS.** 2011. 63 p. Trabalho de Conclusão (Graduação em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

VIEIRA, A. **A abertura da economia brasileira e os aspectos práticos e operacionais da exportação.** 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

VILELA, D. et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JUNIOR, W.; ZANELA, C.; MARQUES, L. T.; MARTINS, P. R. G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 153-159, jan. 2006.

Reisoli Bender Filho. Doutor em Economia Aplicada. Universidade Federal de Santa Maria. Docente no Departamento de Economia e Relações Internacionais. Prédio 74C, Av. Roraima nº 1000, Bairro - Camobi, Santa Maria - RS, 97105-900, Brasil. reisolibender@yahoo.com.br

Juliana Favaretto. Graduada em Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Maria. julianafavaretto07@hotmail.com

Angélica Pott de Medeiros. Doutora em Administração. Universidade Federal de Santa Maria. Docente no Departamento de Ciências Administrativas. Prédio 74C, Av. Roraima nº 1000, Bairro - Camobi, Santa Maria - RS, 97105-900, Brasil. angelica.medeiros@ufsm.br

Submetido em: 24/08/2020 Aprovado em: 18/05/2023

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization): Juliana Favaretto

Curadoria de Dados (Data curation): Juliana Favaretto

Análise Formal (Formal analysis): Juliana Favaretto e Angélica Pott de Medeiros

Obtenção de Financiamento (Funding acquisition): Reisoli Bender Filho

Investigação/Pesquisa (Investigation): Juliana Favaretto e Angélica Pott de Medeiros



Metodologia (Methodology): Juliana Favaretto e Angélica Pott de Medeiros

Administração do Projeto (Project administration): Reisoli Bender Filho

Recursos (Resources): Reisoli Bender Filho

Software: Reisoli Bender Filho

Supervisão/orientação (Supervision): Reisoli Bender Filho

Validação (Validation): Juliana Favaretto e Angélica Pott de Medeiros

Visualização (Visualization): Juliana Favaretto

Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft): Juliana Favaretto e Angélica Pott de Medeiros

Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing): Reisoli Bender Filho

Fontes de financiamento: O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.