

CONCENTRAÇÃO E AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL NA CADEIA LEITEIRA

Data de aceite: 15/12/2021

Marcos Cicarini Hott

Glauco Rodrigues Carvalho

Ricardo Guimarães Andrade

Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Estudos apontam que a produção de leite brasileira se distribui de forma dispersa pelo território, bastante pulverizada, com grande número de estabelecimentos envolvidos na atividade. Apesar de pesquisas demonstrarem que exista uma baixa concentração da produção no país, se torna importante observar indicadores de concentração da atividade de uma maneira ampla, tal como ocorre no fenômeno da produção em mesorregiões, a qual reflete uma dinâmica na cadeia leiteira do País e transformações em curso. Neste capítulo abordaremos, de forma sintética, elementos de medidas ou estimativas de concentração, o uso de sistemas geográficos e a percepção sinótica de agrupamentos.

À luz do ferramental em geoprocessamento, as medidas de concentração, do ponto de vista estatístico, são enfatizadas quando da expressão territorial. O Sistema de Informações Geográficas (SIG) permite a reunião das informações sobre a produção, espacialização (com a representação

geográfica dos dados), estimativas e análise de agrupamentos, os quais são observáveis, ainda que, muitas vezes, os índices ou medidas de concentração mostrem que a variável esteja dispersa. No caso do leite, já é amplamente sabido que a cadeia é dispersa. Entretanto, obter-se medidas é importante para a mensuração do quão dispersa se encontra.

Posteriormente à compilação dos dados geográficos, calcula-se a concentração, dispersão, escores de distribuição ou autocorrelação espacial da produção de leite ou de outras variáveis de interesse nesta ótica, como, por exemplos, vacas ordenhadas, efetivo de rebanho, ocorrência de pragas ou doenças. Assim, a compreensão de medidas de concentração e de autocorrelação espacial permitem atender às demandas de tomada de decisão no campo territorial, revelando aspectos de distribuição de variáveis, se estas apresentam um caráter disperso, concentrado ou aleatório.

Entre as medidas e estimativas geoestatísticas, o índice de Moran é um dos mais populares para medir a autocorrelação espacial, e semelhança entre variáveis ou agrupamentos vizinhos, se as médias próximas no espaço geográfico estão próximas em termos de valores. Outra medida difundida é a análise de Hot Spot, a qual, essencialmente, estima clusters a partir z-scores com valores altos (*hot* ou quentes) em relação aos valores espaciais vizinhos, ou

mesmo conjunto de valores baixos (*cold* ou frios) em relação a pontos próximos, a partir de uma distância pré-definida, ponderada pela escala vigente. O mapa de Hot/Cold Spot, com escores para representar os agrupamentos e dispersões da variável em análise, apresenta a distribuição espacial da variável a ser estudada. No trabalho de Andrade et al. (2017) a eficiência média ($EP_{médica}$) dos carrapaticidas disponíveis no mercado no Estado de Minas foram comparadas a partir da localização das amostras pelo índice de Moran e pela análise de Hot/Cold Spot disponíveis no Sistema de Informações Geográficas (SIG), para o qual o caráter disperso dessa variável foi denotado espacialmente, mas apresentando algumas regiões com distinção, o que potencialmente enseja estudos de maior precisão geoespacial (Figura 1).

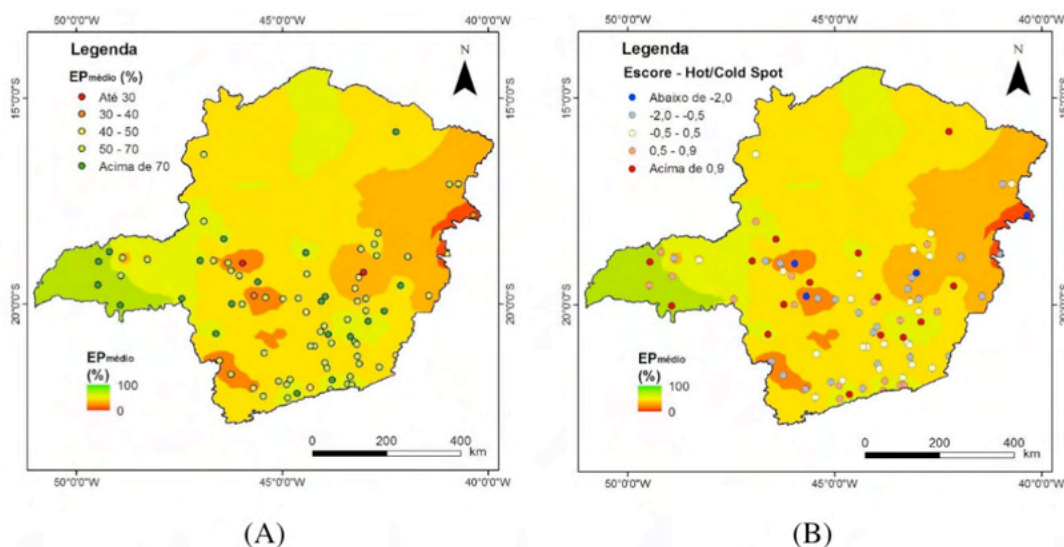


Figura 1 – Distribuição espacial dos dados de eficiência média de carrapaticidas ($EP_{médica}$) (A), e mapa de análise Hot/Cold Spot. Fonte: Andrade et al. (2017).

De acordo com os resultados para a eficiência dos carrapaticidas, as mesorregiões Sul/Sudoeste, Campo das vertentes e Central Mineira apresentaram um caráter de comportamento disperso a aleatório, tendo em vista que para estas ocorrem o maior número de testes realizados, ao contrário das regiões Norte e Nordeste do Estado, onde existe um menor número de amostras enviadas para os testes de sensibilidade ao carrapaticida e de eficiência. Entretanto, a despeito de um número inadequado quanto à amostragem, consegue-se, especialmente, observar-se diferenças entre as regiões dentro do Estado, a partir das estimativas dos escores e interpolação geostatística. Essa característica nos estudos geográficos ocorre devido a efeitos da capacidade humana em classificar informações gráficas e transcendem as análises numéricas. Métodos com abordagem

em inteligência artificial tais como máquina de vetores de suporte, árvores ou florestas de decisão, somam às análises de dados vetoriais (pontos amostrais) e interpolações matriciais (imagens), as quais visam discriminar classes, agrupamento ou regiões semelhantes. Ainda de acordo com o estudo sobre a eficiência média dos carrapaticidas, com relação ao índice de Moran estimou-se em 0,13, ou seja, muito próximo ao comportamento aleatório de $EP_{média}$, com muito baixa autocorrelação espacial, conforme gráfico de análise de resultados (Figura 2).

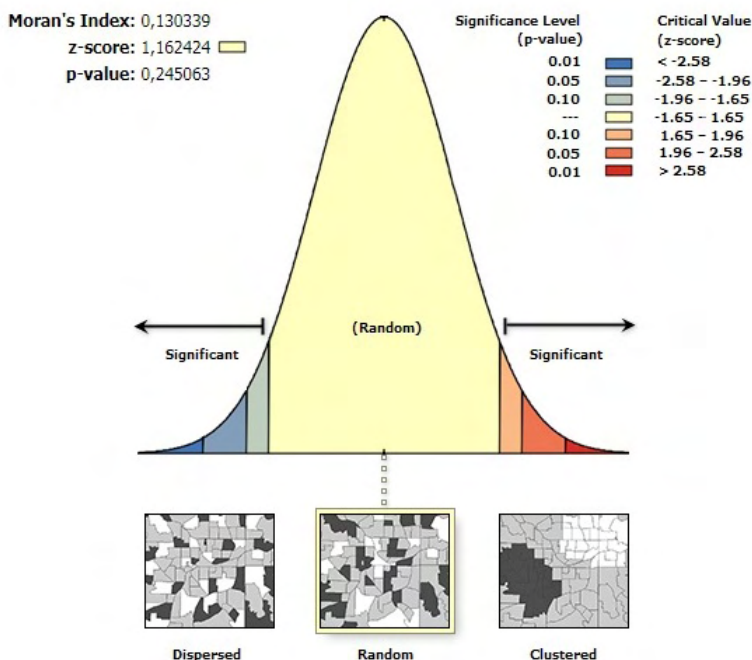


Figura 2 – Resultados e formas de interpretação do índice de Moran. Fonte: Andrade et al. (2017).

Além das estimativas de análise de autocorrelação, agrupamento ou dispersão espaciais, as medidas de concentração são frequentemente utilizadas para avaliações diversas, seja para distribuição de renda, análise da concorrência, para identificação de fornecedores, entre outras. Em análise da concorrência, por exemplo, a concentração industrial é um dos determinantes estruturais mais relevantes da competição, pois é uma forma de medir o poder de mercado. Para o planejamento logístico, essa medida também é fundamental, já que ajuda a identificar, por exemplo, conglomerados de fornecedores ou melhor local para instalação de unidades de captação de insumos ou produtos, etc. Além da concentração em um determinado ano, é interessante conhecer o seu processo de evolução e avaliar as conseqüências sobre aquele mercado.

Neste capítulo, são apresentadas duas medidas de concentração, correspondentes a Razão de Concentração (CR) e o Índice de Hirschman-Herfindahl (HHI). Esses indicadores são bastante utilizados para a concentração industrial e pode ser adaptado para avaliar a concentração nas diferentes divisões político-administrativas do país, por exemplo. Assim, na descrição metodológica, o uso do termo município serve também para microrregião e mesorregião.

A Razão de Concentração é um índice que fornece a parcela de mercado dos k maiores municípios do país ($k = 1, 2, \dots, n$). Dessa forma, ela pode ser estimada a partir da seguinte equação:

$$CR(k) = \sum_{i=1}^k Si \quad (1)$$

Onde, Si é igual à participação do município i no tamanho do mercado (produção de leite e vacas ordenhadas, neste caso).

Usualmente, quanto maior o CR, maior a concentração na produção de leite e/ou vacas ordenhadas nos k maiores municípios. As respectivas razões de concentração são descritas como CR(1), CR(10) e assim por diante, e representa a participação do maior produtor, dos 10 maiores, etc.

O Índice de Hirschman-Herfindahl é calculado a partir da soma dos quadrados da participação de cada município em relação ao tamanho total do mercado (ou país) e leva em conta todos os municípios que atuam na atividade leiteira. Assim, poderá ser estimado a partir da seguinte equação:

$$HHI = \sum_{i=1}^n Si^2 \quad (2)$$

Onde, Si representa a fração do município no mercado e n é igual ao número de municípios.

O valor máximo de HHI é 10.000 e ocorre quando todo o mercado é dominado pelo município Si . O valor mínimo de H é $1/n$ indicando que o mercado é homogeneamente distribuído. Assim, o HHI está compreendido entre $1/n \leq HHI \leq 10.000$. Em microeconomia, a medida que o mercado tende para competição perfeita tem-se que $n \rightarrow \infty$ e $HHI \rightarrow 0$. A principal vantagem do HHI sobre o CR é que o primeiro é sensível ao número total de municípios e à desigualdade existente entre eles, enquanto o segundo considera apenas as maiores.

Não há nenhuma definição exata para o HHI, sobre o que seria concentração elevada, moderada, ou desconcentrada. Todavia, as orientações emitidas pelos órgãos de defesa de concorrência indicam três faixas para balizar as análises, conforme estudos publicados e adaptação já utilizada:

Menor que 1.000: baixa concentração;

De 1.000 a 1.800: concentração moderada

Maior que 1.800: alta concentração

Por meio de estimativas realizadas em trabalhos acadêmicos, verifica-se que a cadeia leiteira, em termos de produção animal, se mantém muito pouco concentrada. Entretanto, em anos recentes apresentou um ligeiro aumento em sua concentração, o que denota uma direção neste sentido, de concentrar-se a produção em clusters regionais. O mesmo é observado por meio de mapas, sejam da produção de leite, vacas ordenhadas ou de densidade de produção por área. Em todos eles observam-se agrupamentos ou clusters, principalmente no sul de Goiás, Triângulo Mineiro, oeste catarinense e noroeste do Rio Grande do Sul.

A partir dessas percepções e de resultados de pesquisas (CARVALHO; HOTT, 2007; HOTT, 2019) podemos avaliar que a dinâmica da produção de leite tem apresentado mudanças significativas no Brasil, posicionando alguns Estados e mesorregiões como produtores relevantes e tradicionais. Considerando que a concentração da produção reduz custos de logística, facilitando a organização e modernização da cadeia, esses estudos são fundamentais para ações de reestruturação do setor e podem se traduzir em um bom horizonte para os segmentos envolvidos nos pólos produtivos leiteiros. Alguns resultados obtidos a partir de análise de concentração são apresentados no próximo capítulo, como parte de demonstração de estudo de caso no uso de ferramenta geotecnológica, análise e visualização de dados espaciais, atendendo à necessidade de gerenciamento de recursos na cadeia agropecuária do leite.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. G.; HOTT, M. C.; FURLONG, J.; PRATA, M. C. de A.; BORGES, C. A. V.; MUNIZ, M. de S. Análise geoambiental da distribuição espacial de populações do carrapato dos bovinos com diferentes níveis de sensibilidade a carrapaticidas em Minas Gerais no ano de 2016. In: SIMPÓSIO DE MEIO AMBIENTE. DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL NO SETOR PRODUTIVO, 10, 2017, 26 a 28 de setembro, Viçosa, MG, Anais...Viçosa, MG. 23-26

CARVALHO, G. R.; HOTT, M. C. Análise da concentração e geografia da produção de leite no Brasil. Rev. Pol. Agrícola, n.2, 2007, p. 82-97.

HOTT, M. C. Concentração geográfica da produção de leite no Brasil. In: MilkPoint Mercado. out, 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/mercado/int/analises/1802>.