

**CLUSTERIZAÇÃO ESPACIAL E NÃO ESPACIAL: UM ESTUDO APLICADO À AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**

**Alexandre Xavier Ywata de Carvalho**

Diretor e Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

**Pedro Henrique Melo Albuquerque**

Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Dirur/Ipea.

**Camilo Rey Laureto**

Pesquisador do PNPD na Dirur/Ipea.

**Guilherme Costa Chadud Moreira**

Pesquisador do PNPD na Dirur/Ipea.

**Gustavo Gomes Basso**

Pesquisador do PNPD na Dirur/Ipea.

**Luiz Felipe Dantas Guimarães**

Pesquisador do PNPD na Dirur/Ipea.

**Marina Garcia Pena**

Pesquisadora do PNPD na Dirur/Ipea.

Áreas territoriais extensas podem implicar diversidades econômicas, culturais, sociodemográficas, comportamentais, climáticas e geográficas. Dessa forma, a formulação de políticas públicas encontra obstáculos quando implementadas nas diversas regiões do país. O Brasil, por ser um país com grandes dimensões territoriais, pode apresentar dificuldades em implementar políticas públicas. O setor agropecuário, principalmente, sofre com essas dificuldades, já que ele se estende por quase todo o território nacional e é afetado com alterações nos padrões locais.

Este trabalho apresenta uma análise de clusterização de áreas mínimas comparáveis (AMCs) para traçar um mapa de agrupamentos homogêneos a partir de uma combinação de variáveis climáticas, de características do solo e de produção agropecuária. Busca-se, dessa forma, explorar diferenças entre as tipologias construídas com diferentes abordagens, além de prover configurações alternativas de agrupamentos.

Este estudo priorizou a utilização de AMCs, pois essa divisão territorial impõe padronização na divisão geográfica das regiões ao longo do tempo, característica não necessariamente presente nas divisões políticas municipais.

A partir de variáveis caracterizando cada unidade, a clusterização busca identificar subgrupos similares de

observações. Com isso, é possível: i) a construção de conjuntos homogêneos de municípios que, por exemplo, podem receber tratamento similar em termos de políticas públicas; e ii) a visualização de interações entre as variáveis, caracterizando cada unidade observada. Portanto, as técnicas de clusters constituem uma ferramenta muito utilizada para identificação de padrões.

Neste artigo, consideram-se algoritmos para a construção de agrupamentos com e sem restrições de contiguidade entre as unidades geográficas. Para a construção de agrupamentos sem imposição da contiguidade, são utilizados algoritmos tradicionais, do tipo aglomerativo hierárquico e *k-means*. Para construir os agrupamentos de AMCs homogêneas de forma contígua, este trabalho utiliza a metodologia de clusterização hierárquica espacial apresentada em Carvalho *et al.* (2009; 2011<sup>2</sup>). As metodologias

1. Carvalho, A. X. Y. *et al.* Spatial hierarchical clustering. *Revista Brasileira de Biometria*, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 412-443, 2009.

2. Carvalho, A. X. Y. *et al.* Clusterização hierárquica espacial com atributos binários. *Revista Brasileira de Biometria*, São Paulo, v. 19, n.1, p.147-197, 2011.

discutidas permitem ainda a incorporação de critérios tradicionais de escolha do número de *clusters*, tais como estatísticas *CCC*, *pseudo-F* e *pseudo-t<sup>2</sup>*.

Com o intuito de melhor retratar o setor agropecuário brasileiro, foram utilizadas as bases de dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) e da Produção da Pecuária Municipal (PPM), para 2012. Além disso, também foi utilizado um conjunto de bases de dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o objetivo de retratar as características do solo e do clima.

Com isso, este artigo coloca em foco questões agropecuárias para as AMCs brasileiras, de forma a servir como guia para políticas públicas de desenvolvimento da agropecuária, podendo levar a políticas públicas direcionadas e especializadas. Utilizando outros conjuntos de variáveis, as metodologias discutidas aqui poderão também ser aplicadas a outros temas de interesse para análise.

## SUMÁRIO EXECUTIVO