CAPÍTULO 7

REFERENCIAL METODOLÓGICO PARA DEMARCAÇÃO HOMOGÊNEA DE UM TERRITÓRIO

Cristiane Aparecida de Cerqueira[1]
Henrique Dantas Neder[2]

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo objetiva propor uma metodologia que contribua para a discussão de alternativas de delimitação de territórios, constituídos no Brasil pela política de desenvolvimento territorial rural. Como o estado da Bahia é precursor na instituição de tais políticas públicas, sua seleção é útil para o estudo piloto do emprego da referida metodologia, que poderá ser replicada para outros municípios e estados do Brasil.

Aqui, território é entendido num sentido multidimensional, constituído por processos sociais, econômicos e políticos, e não numa escala exata e imutável, ou como um espaço uniescalar como o do Estado-nação. Desenvolvimento rural é entendido por um processo que gera mudanças socioeconômicas e ambientais no espaço rural capaz de melhorar a renda e a qualidade de vida das populações rurais, numa visão do rural não associada ao setorial (agropecuária), mas numa visão espacial do rural.

Especificamente, procura verificar se os municípios que compõem determinado território são homogêneos entre si, possuindo características de conformidade com os critérios dos programas territoriais, e que facilitem a coesão e o pacto territorial. Em seguida, objetiva identificar os *clusters* espaciais comparando-os aos territórios instituídos, para então apresentar uma proposta de perímetros para os territórios rurais.

Este trabalho parte da hipótese de que, quanto à delimitação dos territórios, diferentemente dos *clusters* espaciais, é esperado que os programas territoriais tenham incluído, em um só território, um número relativamente grande de municípios, não homogêneos e distantes entre si, o que dificulta a construção de um projeto de desenvolvimento.

1. Professora assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e bolsista do Ipea. *E-mail*: <ccerqueira@uesc.br>.
2. Professor titular do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). *E-mail*: <hdneder@ufu.br>.

Para tanto, um pequeno conjunto de informações foi analisado por meio da estatística-descritiva, e a delimitação dos territórios foi proposta através da aplicação da metodologia dos *clusters* espaciais. Por certo, esta pesquisa se justifica pela importância de se avaliar a delimitação dos territórios rurais instituídos pela política territorial do governo federal e do governo do estado da Bahia, que permitirá identificar problemas de distorções efetivas, que pode contribuir para a eficácia dos referidos programas, no sentido de promover a redução da pobreza e da desigualdade. Também ampliará os resultados científicos e a contribuição acadêmica sobre o tema desenvolvimento territorial rural. Portanto, esperamos, com essa proposta, avaliar os recortes territoriais realizados e contribuir para o aperfeiçoamento da demarcação dos territórios.

Sendo assim, além desta introdução, este capítulo está dividido em mais sete seções. A primeira traz detalhes sobre a seleção do conjunto de dados, municípios e territórios baianos. A segunda explica a importância da aplicação da estatística-descritiva e sua utilidade na avaliação do nível de homogeneidade de determinadas áreas. A terceira apresenta os resultados da estatística-descritiva para os municípios dos territórios baianos selecionados. A quarta discute o modelo de análise de *cluster* espacial. A quinta detalha os procedimentos adotados para a identificação dos *clusters* espaciais. A sexta apresenta os resultados dos *clusters* espaciais como propostas de delimitação para os territórios selecionados. A sétima e última seção discorre sobre as considerações finais.

2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONJUNTO DE INFORMAÇÕES

Em 2010, apenas 161 municípios foram distribuídos nos nove diferentes territórios contemplados pelos programas públicos de cunho territorial, seja na esfera do governo estadual ou federal. Para objetivar as análises neste capítulo, foi selecionado um dos territórios mais desenvolvidos, o território Litoral Sul, e um dos menos desenvolvido, o território do Sisal. Ademais, já existem informações sobre esses territórios no Sistema de Gestão Estratégica (SGE), da Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT)/Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Por esses motivos, neste capítulo, somente esses dois territórios são alvos de discussão, com a finalidade de avaliar a delimitação. Todavia, durante o processo de coleta, os dados do município de Barrocas voltaram a ser adicionados aos dados do município de Serrinha; então foram considerados apenas dezenove municípios do território do Sisal.[3]

Segundo Brasil (2007; 2008), para participar dos programas Territórios Rurais (TRs), Territórios da Cidadania (TCs) e Territórios de Identidade (TIs), os municípios das microrregiões devem possuir características que estejam em conformidade com os seguintes critérios.

3. Mais detalhes sobre esses procedimentos estão no capítulo 5 (seção 5.1.1) deste livro.

1) TRs

A proposta do programa TRs é selecionar territórios com baixo dinamismo, elevada pobreza e concentração do público prioritário (agricultores familiares, assentados pela reforma agrária, agricultores beneficiários do reordenamento agrário e famílias assentadas).

2) TCs

A proposta do programa TCs é selecionar territórios incorporados ao programa TRs, com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) territorial, maior concentração de beneficiários do Programa Bolsa Família (PBF), maior concentração de agricultores familiares e assentados da reforma agrária, maior concentração de populações tradicionais, quilombolas e indígenas, baixo dinamismo econômico, maior organização social e menor Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (Ideb).

3) TIs

O governo da Bahia incorporou ao programa TIs as diretrizes dos programas nacionais (TRs e TCs), considerando o modelo capaz de respeitar as especificidades de cada local, reduzir as desigualdades e promover o desenvolvimento sustentável, incorporando questões ligadas ao meio urbano e às demais atividades econômicas que não se vinculam ao campo.

Sendo assim, para analisar as características dos territórios selecionados, o território Litoral Sul e o território do Sisal, foram escolhidas seis variáveis: percentual da população residente no meio rural (X_1); percentual dos estabelecimentos pertencentes a agricultores familiares (X_2); percentual da população em situação de pobreza (X_3); percentual da população em situação de extrema pobreza (X_4); Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (X_5); e produto interno bruto (PIB) *per capita* (X_6).

Os dados relativos a essas variáveis foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censo Agropecuário – IBGE, 2006; e Censo Demográfico – IBGE, 2010) e Atlas Desenvolvimento Humano 2010,[4] do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). Com base nesses dados, foram discutidas alternativas de delimitação dos territórios. Para tanto, inicialmente, os dados municipais foram analisados por meio da estatística descritiva univariada. Posteriormente, foi aplicada a metodologia de *clusters* espaciais.

3 A ESTATÍSTICA DESCRITIVA UNIVARIADA DOS DADOS

A estatística descritiva univariada permite compreender o comportamento dos dados por meio de medidas-resumo – que identificam tendências, variabilidades e valores atípicos. Também denominada estatística descritiva de uma única variável,

4. Para mais informações, ver **Atlasbrasil.org**. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/>. Acesso em: 10 out. 2014.

estima medidas que representam uma série de dados, como as medidas de posição, medidas de dispersão, medidas de assimetria e distribuição de frequências, por exemplo. Segundo Fávero *et al.* (2009, p. 52), "a estatística-descritiva univariada tem por objetivo principal o estudo aprofundado do comportamento de determinada variável de cada vez, em relação a valores centrais, dispersões ou às formas de distribuição de seus valores em torno da média".

Neste trabalho, foram utilizadas medidas de posição, do tipo medidas de tendência central, especificamente a média aritmética, e medidas de dispersão ou de variabilidade, designadamente a variância, o desvio-padrão e o coeficiente de variação. As medidas de posição resumem uma série de dados em apenas um valor representativo (Fávero *et al.*, 2009). No caso da média aritmética de uma variável X ($\overline{X}$), tem-se:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}. \quad (1)$$

No cálculo da média aritmética, n representa o número total de observações no conjunto de dados, X_i representa cada um dos valores da variável X, para $i = 1, ..., n$.

A variância (S^2) é uma medida de variabilidade, e mede a dispersão dos dados em torno da média. Quanto maior a variância, mais afastados os dados estão da média da variável (Fávero *et al.*, 2009). A variância é calculada por:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n} \text{ (para a população);} \quad (2)$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n-1} \text{ (para amostras).} \quad (3)$$

O desvio-padrão (S) é a raiz quadrada da variância e representa a média das distâncias das observações em relação à média da variável. Quanto maior o S, mais as observações apresentam valores distantes da média (Fávero *et al.*, 2009). O S é calculado por:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n} \text{ (para a população);} \quad (4)$$

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1} \text{ (para amostras).} \quad (5)$$

O Coeficiente de Variação (*CV*) também é uma medida de variabilidade e mede a homogeneidade dos dados em relação à média (Fávero *et al.*, 2009). Sua fórmula é:

$$CV = \frac{S}{\overline{X}} x100\%. \quad (6)$$

O valor obtido do *CV* é dado em percentual e é interpretado da seguinte forma: *i*) se o *CV* for acima de 30%, o conjunto de dados é classificado como heterogêneo; e *ii*) se o *CV* for abaixo de 30%, o conjunto de dados é classificado como homogêneo (Fávero *et al.*, 2009).

4 A ESTATÍSTICA-DESCRITIVA UNIVARIADA DOS ATRIBUTOS DOS MUNICÍPIOS DOS TERRITÓRIOS

Considerando somente as variáveis relacionadas aos critérios que estabelecem a participação ou não dos municípios em territórios rurais (percentual da população residente rural, de estabelecimentos pertencentes a agricultores familiares, de pobres, de extremamente pobres, o IDH-M e o PIB *per capita*), as estatísticas descritivas presentes na tabela 1 indicam que há significativa diferença entre os municípios que compõem o território Litoral Sul.

TABELA 1
Estatísticas descritivas dos atributos do território Litoral Sul – estado da Bahia (2006 e 2010)

Território/variável	Estatísticas-descritivas				
	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Coeficiente variação
População residente rural (%)	2,79	84,49	32,4	16,22	50,06
Estabelecimentos de agricultores familiares (%)	25,93	87,66	60,66	14,18	23,38
População pobre (%)	17,09	46,08	34,67	6,51	18,79
População extremamente pobre (%)	6,12	24,05	14,27	6,51	45,66
IDH-M	0,546	0,712	0,593	0,038	6,46
PIB *per capita* (R$)	4.114,26	12.615,82	5.653,01	2.152,53	38,08

Fonte: dados da pesquisa.
Elaboração dos autores.

O coeficiente de variação presente na tabela 1 revela que existe grande variabilidade e heterogeneidade no território Litoral Sul, em termos de população rural (50,06%), população em condições de extrema pobreza (45,66%) e PIB *per capita* (38,08%). O percentual da população rural varia entre 2,79% e 84,49%.

A população vivendo em extrema pobreza se altera entre 6,12% e 24,05%. Registra-se PIB *per capita* de somente R$ 4.114,26, mas também de R$ 12.615,82.

A tabela 1 também indica que as menores discrepâncias entre os municípios do território Litoral Sul ocorrem em termos do percentual de estabelecimentos pertencentes à agricultores familiares, da população em condições de pobreza e IDH-M, cujos coeficientes de variação são, respectivamente, 23,38%, 18,79% e 6,46%. Nesse território, identifica-se município que possui apenas 25,93% dos estabelecimentos agropecuários de propriedade de agricultores familiares. Contudo, há município com 87,66% de proprietários agrícolas com esse perfil. Existe município com 17,09% da população vivendo na pobreza; mas a pobreza alcança 46,08% da população em outro município. Pelo IDH-M de 0,546, existe município classificado como de baixo desenvolvimento municipal, mas existe município qualificado como de alto nível de desenvolvimento (IDH-M de 0,712).

Comparando a tabela 1 e a tabela 2, verifica-se que, em geral, há menor discrepância entre os municípios do território do Sisal do que entre os municípios do território Litoral Sul. O atributo que mais diverge entre os municípios do território do Sisal, por ter apresentado coeficiente de variação de 41,91%, é o percentual da população em condições de extrema pobreza, indicador que varia entre 5,99% e 35,62% (tabela 2).

Pela tabela 2, verifica-se que há importante diferença entre os municípios do território do Sisal, no que diz respeito ao percentual da população residente no meio rural, percentual de pobres e PIB *per capita*, que apresentaram coeficiente de variação de 27,46%, 25,20% e 20,59%, respectivamente. O percentual da população rural se alterna entre 35,88% e 83,10%. O percentual de pobres varia entre 21,48% e 55,01%. O PIB *per capita* também difere entre um e outro município, de R$ 3.163,39 a R$ 6.906,39.

TABELA 2
Estatísticas descritivas dos atributos do território do Sisal – estado da Bahia (2006 e 2010)

Território/variável	Estatísticas-descritivas				
	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Coeficiente de variação
População residente rural (%)	35,88	83,1	58,12	15,96	27,46
Estabelecimentos de agricultores familiares (%)	78,83	93,56	87,73	4,11	4,68
População pobre (%)	21,48	55,01	42,85	10,8	25,2
População extremamente pobre (%)	5,99	35,62	23,57	9,88	41,91
IDH-M	0,506	0,640	0,579	0,043	7,36
PIB *per capita* (em R$)	3.163,39	6.906,87	4.328,74	8.91,2	20,59

Fonte: dados da pesquisa.
Elaboração dos autores.

Ainda na tabela 2, é possível verificar os atributos que tornam os municípios do território do Sisal mais semelhantes: IDH-M, com coeficiente de variação de 7,36%, e o percentual de estabelecimentos pertencentes a agricultores familiares, com coeficiente de variação de 4,68%. Há município com IDH-M de 0,506 (baixo desenvolvimento), mas existe município que o IDH-M alcançou 0,640 (médio desenvolvimento). Nesse território, os municípios são mais similares quanto ao percentual de estabelecimentos de propriedade dos agricultores familiares, que variou entre 78,83% e 93,56%.

5 O MODELO DE ANÁLISE DE *CLUSTER* ESPACIAL

Em várias áreas do conhecimento, há grande interesse no agrupamento de dados espaciais, com a finalidade de identificar padrões de dependência espacial por meio de medidas de autocorrelação espacial. Na área do desenvolvimento, e considerando que os problemas reais têm um caráter multidimensional, também têm sido aplicados os métodos de agrupamento para a distribuição espacial das unidades, baseados em informações de dados multivariados (Scrucca, 2005). Por isso, nesta subseção, é proposto um procedimento para explorar e descobrir padrões de aglomeração espacial, por meio da implementação do algoritmo popular de partição conhecido como *K*-média, que incorpora a estrutura de dados espaciais mediante o uso de medidas de autocorrelação espacial.

Matrizes de ponderação espacial

Para Scrucca (2005), a existência de associação espacial entre os vizinhos locais pode ser avaliada por meio de indicadores de autocorrelação espacial. Segundo Almeida (2012, p. 74), "a autocorrelação espacial significa que o valor de uma variável de interesse *x* em uma certa região *i* tende a estar associado ao valor dessa variável nas regiões vizinhas *j*", que pode ser expressa pela matriz de variância-covariância:

$$Cov(x_i, x_j) = E(x_i x_j) + E(x_i)E(x_j) \neq 0 \quad \text{para} \quad i \neq j \tag{7}$$

A matriz de variância-covariância tem dimensão *n* por *n* e permite mensurar a dependência espacial. Recentemente, os padrões locais de associação espacial têm sido identificados por meio de matrizes de pesos espaciais, que expressam a estrutura de contiguidade das unidades espaciais de uma área. Dessa forma, o processo de análise espacial deve ser iniciado ao especificar uma matriz de ponderação espacial (*W*), que reflete um determinado arranjo espacial das interações do fenômeno pesquisado, pois a conexão entre duas regiões é descrita em uma célula da matriz, que é denominada de peso espacial (Almeida, 2012; Scrucca, 2005).

Dessa forma, apresentada de maneira mais formal, uma determinada matriz de peso espacial é uma matriz quadrada de dimensão *n* por *n*, em que os pesos espaciais w_{ij} representam o nível de conexão entre regiões de acordo com determinado critério de proximidade (seja geográfico ou socioeconômico), indicando a influência da região *j* sobre a região *i*. Para Almeida (2012), no caso da proximidade geográfica, ela pode ser definida conforme a contiguidade e/ou conforme a distância. Quanto à contiguidade, a matriz de pesos espaciais deve ser estimada de acordo com a noção de vizinhança. Assim, $w_{ii} = 0$, dado que a região não pode ser considerada vizinha de si mesma, tornando a diagonal principal da matriz de contiguidade composta por valores nulos. No caso de duas regiões partilharem uma fronteira, é atribuído um valor unitário (1), ou, no caso contrário, é atribuído um valor nulo (0), como formalmente apresentado a seguir:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ se } i \text{ e } j \text{ são contíguos} \\ 0 \text{ se } i \text{ e } j \text{ não são contíguos} \end{cases}$$

Estatística de autocorrelação espacial: a estatística G de Getis-Ord *local*

Um índice de autocorrelação espacial mede a associação espacial nos dados, considerando, simultaneamente, as informações locacionais e de atributos. Os índices de medidas locais se referem à associação de um único local com os seus vizinhos (Scrucca, 2005). Segundo Almeida (2012) e Scrucca (2005), a estatística local *G* de *Getis-Ord*, G_i procura estimar a associação espacial local, a partir de um indicador de concentração espacial, em que, para cada observação *i,* a estatística G_i avalia em que medida essa observação é rodeada por alto ou por baixos valores para a variável *x.* Essa medida é calculada como a soma de todos os valores dos dados da vizinhança do *i-éssimo* local em relação à soma de todos os valores dos dados, de acordo com a expressão a seguir:

$$G_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} w_j x_j}{\sum_{j=1}^{n} x_j}. \qquad (8)$$

No numerador, o somatório em *j* denota que somente os valores dos vizinhos próximos da região *i* serão utilizados, de acordo com um critério de vizinhança presente na matriz de ponderação espacial, *W*. Por exemplo, se a matriz *W* utilizada é estimada considerando um raio ao redor da região *i* a partir de uma distância de corte (em quilômetros), as regiões que estiverem dentro daquele raio são consideradas vizinhas e recebem um valor unitário [$w_{ij}(d)$=1] na célula da matriz *W*; caso contrário, atribui-se um valor nulo [$w_{ij}(d)$=0] à célula da matriz *W*. Em G_i todos

os valores da variável *x* são incluídos no denominador, exceto aquele pertencente à observação *i* (Almeida, 2012).

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^{n} w_j x_j}{\sum_{j=1}^{n} x_j}. \quad (9)$$

Para Almeida (2012) e Scrucca (2005), a estatística G_i distingue os *clusters* de altos (*hot spots*) e baixos (*cool spots*) valores, isto é distinguem *clusters* de elevada e reduzida concentração espacial, mas não capturam a presença de autocorrelação espacial negativa (que tem a vantagem de identificar *outliers*, ao indicar associação espacial de valores dissimilares: baixos valores circundados por altos valores e altos valores circundados por baixos valores).

6 OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS *CLUSTERS* ESPACIAIS

Como discutido na subseção anterior, a análise de *cluster* espacial pretende encontrar a estrutura de grupos para objetos com base em seus atributos multivariados. A maioria dos métodos de agrupamento pode ser dividida em duas classes: *i*) métodos hierárquicos, que produzem uma sequência de conjuntos aninhados; e *ii*) métodos não hierárquicos, que procuram dividir otimamente objetos em um número fixo de *clusters* (Scrucca, 2005).

Neste trabalho, foi adotada a segunda classe de método, o método não hierárquico, ao implementar o algoritmo popularmente conhecido como *K*-médias. O procedimento de agrupamento de dados espaciais pelo método não hierárquico, inspirado no trabalho realizado por Scrucca (2005) sobre a Itália, foi baseado no algoritmo a seguir.

1) Dada uma matriz de pesos espaciais, *W*, calculou-se para cada *p*-variável a estatística local Getis-*Ord* padronizada, $z\,(G_i)$, reunindo os valores na matriz *Z* de dimensão (*n x p*). Sendo assim, cada coluna de *Z* expressa o padrão de autocorrelação local para uma variável; cada linha de *Z* fornece o perfil dos *clusters* em torno de cada unidade local.

2) Aplicou-se o algoritmo *K-means* (*K*-médias) para esse conjunto de novas variáveis espacialmente construídas. Essa etapa permitiu agrupar observações baseadas nas características espaciais multivariadas, que contam com informações locacionais e de atributos. O método de aglomeração *K-means* possibilitou encontrar a partição ótima que minimiza a seguinte função-objetivo:

$$WSS = \sum_{k=1}^{K} \sum_{C(i)=k} \left\| z_i - \overline{z}_k \right\|^2 . \quad (10)$$

Onde z_i é a *i-éssima* linha da matriz Z, $\overline{z}_k$ para k = 1, ..., K são os centroides dos *clusters*, e a medida de dissimilaridade utilizada dentro do *cluster* foi a distância euclidiana, conforme expressão a seguir:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} \left(x_{ik} - x_{jk} \right)^2}. \quad (11)$$

O algoritmo começou com um conjunto inicial de centroides $(\overline{z}_1, \overline{z}_2, ..., \overline{z}_K)$ e alternou as unidades para o "centroide mais próximo".

Assim, no método não hierárquico, uma vez definido pelo pesquisador o número de *clusters*, o procedimento para agrupar indivíduos (e não variáveis) é dinâmico e interativo, com a finalidade de identificar a melhor solução, pois é reduzida a probabilidade de erro na classificação de um determinado sujeito num determinado *cluster*. Essa técnica busca estimar uma partição de *n* elementos em *K* grupos (*clusters*). Nesse método, como primeiro passo do algoritmo, as primeiras *n* observações são utilizadas como centroides iniciais de agrupamentos criando os *clusters* temporários. Esse método visa minimizar a variância interna aos grupos e maximizar a variância entre os diferentes grupos (Fávero *et al.* 2009; Maroco, 2003).

3) Por fim, a configuração final é selecionada com base no número ideal de agrupamentos sugerido pela estatística *GAP*, em que a seleção do número ideal de *clusters* pode ser baseada na estatística do tipo R^2 associada ao teste F.

Portanto, após definir a matriz de peso espacial, padronizamos as estatísticas G_i, calculadas para cada uma das seis variáveis espaciais. Esse procedimento foi realizado para os 26 municípios do território Litoral Sul e para os dezenove municípios do território do Sisal. Então, a matriz Z (26 x 6) e a matriz Z (19 x 6) com as referidas estatísticas locais padronizadas foram utilizadas no procedimento de agrupamento por meio do *software Data Analysis and Statistical Software (Stata)*. Somente a estatística *GAP* foi estimada pelo *software R*.

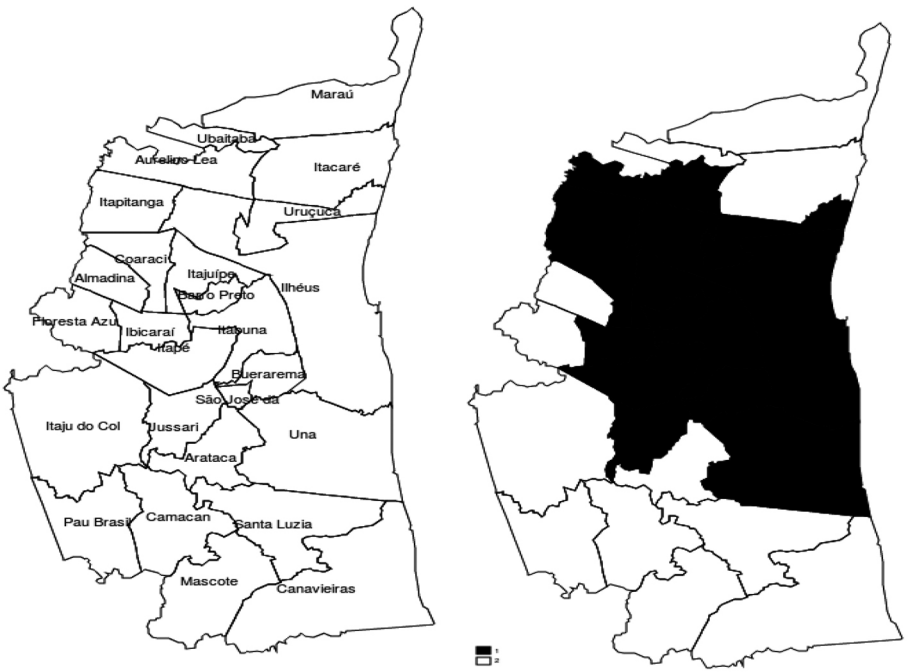
7 *CLUSTERS* ESPACIAIS COMO PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO PARA O TERRITÓRIO LITORAL SUL E TERRITÓRIO DO SISAL

O *output* do *software R*, referente à estatística *GAP*, atendendo à regra de "determinação do número de *clusters* recomendado pela maioria dos índices", sugere que dois tipos de *clusters* espaciais constituem o número ótimo para aglomerar os municípios

do território Litoral Sul. Considerando todas as estatísticas e todos os critérios, nove diferentes estatísticas/critérios apontam dois tipos de *clusters* espaciais como o número ótimo para agrupar os municípios do território Litoral Sul (figura 1).

Segundo a figura 1, para dois tipos de *clusters* espaciais, quatro diferentes agrupamentos são formados no território Litoral Sul, e, em cada um, os municípios são contíguos. Maraú, Itacaré e Ubaitaba fazem parte do *cluster* espacial 1. Uruçuca, Aurelino Leal, Itapitanga, Ilhéus, Coaraci, Itajuípe, Barro Preto, Itabuna, Ibicaraí, Itapé, Buerarema, São José da Vitória e Jussari fazem parte do *cluster* espacial 2. Almadina e Floresta Azul fazem parte do *cluster* espacial 3. Itaju do Colônia, Pau Brasil, Camacan, Arataca, Una, Santa Luzia, Canavieiras e Mascote fazem parte do *cluster* espacial 4.

FIGURA 1
Agregação dos municípios do território Litoral Sul, com a configuração de dois tipos de *clusters* espaciais (em quatro diferentes agrupamentos)

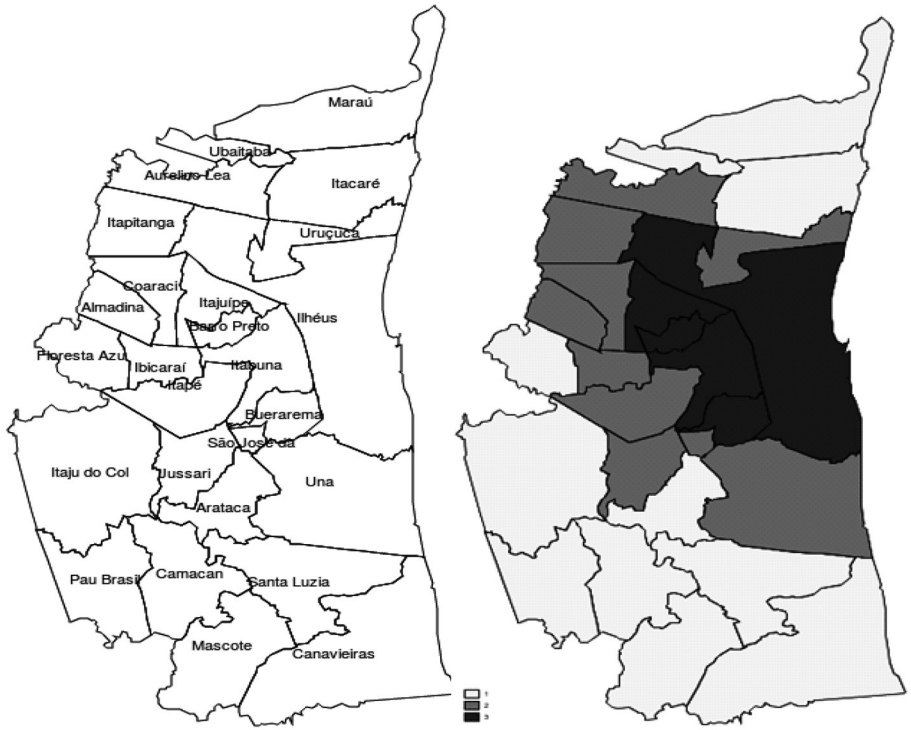


Fonte: dados de pesquisa.
Elaboração dos autores.

Ainda de acordo com o *output* do *software R* referente à estatística *GAP,* três diferentes estatísticas/critérios apontam três tipos de *clusters* espaciais como o número ótimo para a aglomeração dos municípios do território Litoral Sul. Segundo a figura 2, um total de quatro agrupamentos são formados e, em cada um, os municípios

são contíguos, à exceção de Floresta Azul. Maraú, Itacaré e Ubaitaba fazem parte do *cluster* espacial 1. O *cluster* espacial 2 é formado por Uruçuca, Aurelino Leal, Itapitanga, Coaraci, Almadina, Ibicaraí, Itapé, Jussari, São José da Vitória e Una. O *cluster* espacial 3 é formado por Ilhéus, Itajuípe, Barro Preto, Itabuna e Buerarema. O c*luster* espacial 4 é composto por Floresta Azul, Itaju do Colônia, Pau Brasil, Camacan, Arataca, Santa Luzia, Mascote e Canavieiras.

FIGURA 2
Agregação dos municípios do território Litoral Sul, com a configuração de três tipos de *clusters* espaciais (em quatro diferentes agrupamentos)

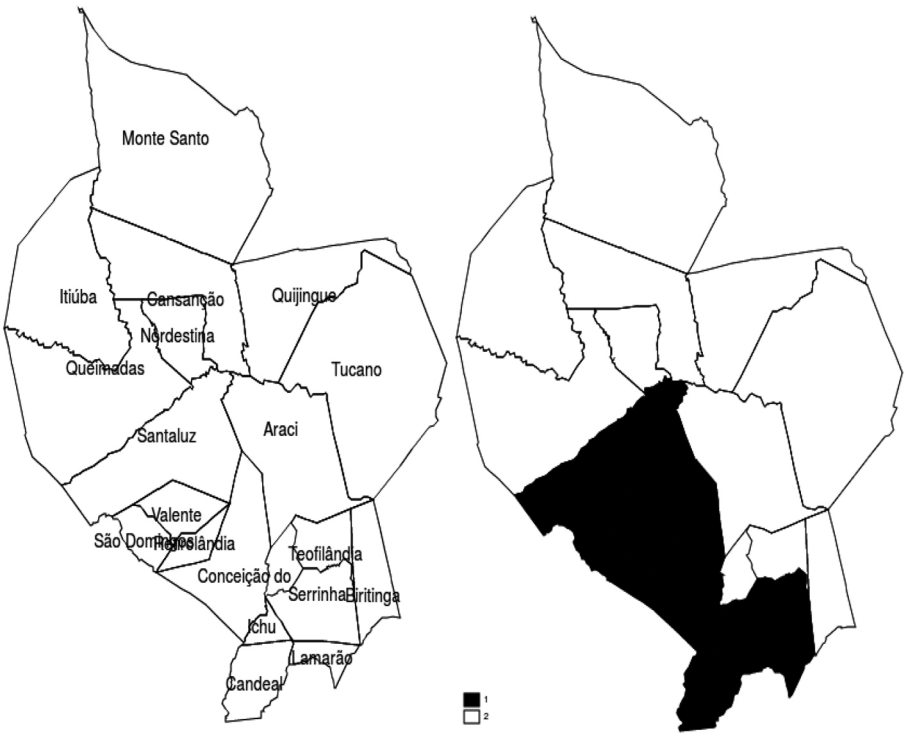


Fonte: dados de pesquisa.
Elaboração dos autores.

O *output* do *software R*, da estatística *GAP*, atendendo a regra de "determinação do número de *clusters* recomendado pela maioria dos índices", sugere que dois tipos de c*lusters* espaciais constituem o número ótimo de aglomeração para os municípios do território do Sisal. Considerando todas as estatísticas/critérios, nove diferentes estatísticas/critérios apontam dois tipos de c*lusters* espaciais como o número ótimo para a aglomeração dos municípios do território do Sisal.

Segundo a figura 3, dois diferentes agrupamentos são propostos, sendo cada um formado por municípios contíguos. Monte Santo, Itiúba, Queimadas, Nordestina, Cansanção, Quinjingue, Araci, Tucano, Biritinga, Teofilândia, Serrinha e Lamarão fazem parte do c*luster* espacial 1. O c*luster* espacial 2 é composto por Santaluz, São Domingos, Valente, Retirolândia, Conceição do Coité, Ichu e Candeal.

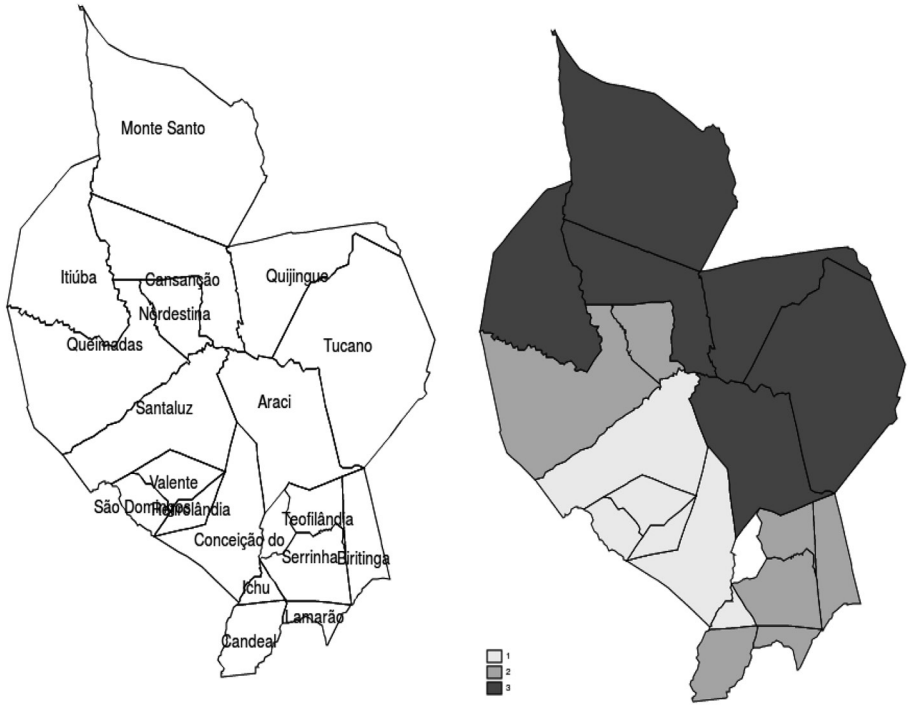
FIGURA 3
Agregação dos municípios do território do Sisal, com a configuração de dois tipos de *clusters* espaciais (em dois diferentes agrupamentos)



Fonte: dados de pesquisa.
Elaboração dos autores.

Ainda de acordo com o *output* do *software R* referente à estatística *GAP*, quatro diferentes estatísticas/critérios apontam três tipos de c*lusters* espaciais como o número ótimo para a aglomeração dos municípios do território do Sisal. Segundo a figura 4, um total de quatro diferentes agrupamentos foram identificados, sendo cada um formado por municípios contíguos.

FIGURA 4
Agregação dos municípios do território do Sisal, com a configuração de três tipos de *clusters* espaciais (e em quatro diferentes agrupamentos)



Fonte: dados de pesquisa.
Elaboração dos autores.

A figura 4 indica que fazem parte do c*luster* espacial 1 os municípios Monte Santo, Itiúba, Cansanção, Quinjingue, Tucano e Araci. O c*luster* espacial 2 é formado por Queimadas e Nordestina. O c*luster* espacial 3 é formado por Santaluz, São Domingos, Valente, Retirolândia, Conceição do Coité e Ichu. O c*luster* espacial 4 é constituído por Teofilândia, Biritinga, Serrinha, Lamarão e Candeal.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, procurou-se discutir alternativas de delimitação de territórios, especificamente para o território Litoral Sul e o território do Sisal, constituídos no estado da Bahia. Para tanto, foi aplicada a análise estatística descritiva e a análise de *cluster* no intuito de, respectivamente, verificar se os territórios são formados por municípios homogêneos ou não, e identificar *clusters* espaciais (territórios), que indiquem alternativas de demarcações para os territórios, de modo que estes apresentem maior coesão territorial.

Considerando os dados relacionados aos critérios que estabelecem a participação ou não de um município e ou território nos programas territoriais, verificou-se, pela estatística descritiva, que o território Litoral Sul é relativamente mais heterogêneo que o território do Sisal. No Litoral Sul, há diferenças significativas entre os municípios quanto ao percentual da população rural, estabelecimentos cuja propriedade é familiar, população em condições de pobreza e de extrema pobreza e PIB *per capita*. No Sisal os municípios são relativamente mais homogêneos quanto aos indicadores selecionados, principalmente no que diz respeito ao elevado percentual de agricultores familiares e baixo IDH-M.

Portanto, aceita-se a hipótese inicial de que diferentemente dos *clusters* espaciais, os programas territoriais incluíram, em um só território, um número relativamente grande de municípios, não homogêneos e distantes entre si, o que dificulta a construção de um projeto de desenvolvimento.

Por meio dessas estatísticas e da análise de *cluster*, propõe-se a subdivisão do território Litoral Sul e do território do Sisal. Para o Litoral Sul, sugere-se a delimitação em dois tipos de *clusters* (e em quatro diferentes agrupamentos de municípios). Outra possibilidade apresentada é subdividir o Litoral Sul em três tipos de *clusters* (e em quatro diferentes agrupamentos de municípios). Para o Sisal, inicialmente propõe-se a subdivisão em dois tipos de *clusters* (em dois diferentes agrupamentos de municípios). Outra proposta é a subdivisão do Sisal em três tipos de *clusters* (e em quatro diferentes agrupamentos de municípios).

Inspirados nas discussões teóricas, analíticas e normativas apresentadas pela SDT/MDA, Jesus (2013) e Ortega (2008) acreditam que os contornos de territórios semelhantes aos da Espanha, que possui territórios pequenos em termos de área total, contribuem para a maior identidade territorial. Concordamos que é preferível demarcações que considerem um menor número de municípios em um determinado território rural. Sendo assim, a partir da identificação dos *clusters* espaciais, considera-se que o território Litoral Sul e o território do Sisal não foram constituídos territórios, e sugerimos que os recortes apresentados neste trabalho sejam aplicados pelos programas TRs, TIs e TCs.

Acredita-se que essas propostas de subdivisão do território Litoral Sul e do território do Sisal apresentam novas delimitações de territórios mais próximos do que é verificado na Espanha, onde há territórios com menores áreas, população total e média e densidade demográfica. Assim, essas novas delimitações promoveriam a coesão territorial, econômica, social e cultural, por selecionarem municípios fisicamente próximos e que vivenciam os mesmos problemas, carentes de semelhantes recursos e ações públicas, que tornariam os programas territoriais rurais mais eficientes no combate à pobreza e promoção do desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano Plurianual 2008-2011**: projeto de lei. Brasília: MP, 2007. v. 2.

_____. Decreto de 25 de fevereiro de 2008. Institui o Programa Territórios da Cidadania e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, n. 38, p. 1, 26 fev. 2008. Seção 1.

FÁVERO, L. P. L. *et al*. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <https://goo.gl/LSnf0c>. Acesso em: 8 out. 2013.

_____. Censo Demográfico 2010. **Censo 2010**: IBGE. Disponível em: <https://goo.gl/d93Pl7>. Acesso em: 6 nov. 2013

JESUS, C. M. **Desenvolvimento territorial rural**: análise comparada entre os territórios constituídos autonomamente e os induzidos pelas políticas públicas no Brasil e na Espanha. 2013. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

MAROCO, J. **Análise estatística com utilização do SPSS**. Lisboa: Silabo, 2003.

ORTEGA, A. C. **Territórios deprimidos**: desafios para as políticas de desenvolvimento rural. Campinas: Alínea, 2008.

SCRUCCA, L. **Clustering multivariate spatial data based on local measures of spatial autocorrelation**: an application to the labour market of Umbria. Perugia: Università degli Studi di Perugia, 2005. Disponível em: <https://goo.gl/5gzig4>. Acesso em: 1º dez. 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVA, F. P. M. S. **Desenvolvimento territorial**: a experiência do Território do Sisal na Bahia. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.