

# Avaliação da homogeneidade dos Territórios de Identidade a partir de técnicas geocomputacionais

*Marcos Aurélio Santos da Silva*

Embrapa Tabuleiros Costeiros

*Roberto Alves de Souza*

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Recebido: 26/02/2018 Versão revisada (entregue): 10/03/2019 Aprovado: 12/03/2019

## Resumo

A importância da abordagem territorial diante da complexidade do contexto social, econômico, ambiental e político é revelada pelo aumento na demanda por estudos qualitativos e quantitativos sobre regionalização a partir de dados multivariados. A Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia dividiu o Estado em 27 Territórios de Identidade, estabelecidos de acordo com suas similaridades econômicas, culturais, institucionais e ambientais. Visando avaliar, quantitativamente, a homogeneidade desses territórios, o presente trabalho propõe um indicador de homogeneidade territorial, que foi usado em conjunto com duas técnicas de regionalização Geocomputacionais, SKATER e TerraSOM. Foram avaliados 26 Territórios de Identidade da Bahia a partir de um conjunto de dados multivariados, agregados por município, que abrangem as dimensões social, econômica e agropecuária dos municípios. O indicador de homogeneidade, associado com algoritmos Geocomputacionais de análise multivariada de dados, atendeu ao objetivo de classificar os Territórios de Identidade, podendo ser utilizado em diferentes momentos do planejamento de políticas públicas territoriais.

**Palavras-chave** | Bahia; regionalização; técnicas geocomputacionais; Territórios de Identidade.

**Código JEL** | C68 O18 R11

## Homogeneity Assessment of Identity Territories using Geo-Computational techniques

### Abstract

The importance of the territorial approach in the face of the complexity on the social, economic, environmental and political context in which it is inserted, increases the demand for qualitative and quantitative studies on regionalization based on multivariate. The Superintendency of Economic and Social Studies of Bahia divided the State into 27 Identity Territories - IT, established according to their economic, cultural, institutional and environmental similarities. In order to evaluate quantitatively the homogeneity of these

territories, this work proposed an indicator of territorial homogeneity in conjunction with two geocomputational regionalization methods, SKATER and TerraSOM. Twenty-six Identity Territories of Bahia were evaluated from a set of multivariate data, aggregated by municipality, covering the social, economic and agricultural dimensions of the municipalities. The homogeneity indicator, coupled with Geo-Computational methods of multivariate data analysis, met the objective of classifying the Identity Territories and can be used in different moments of territorial public policy planning.

**Keywords** | Bahia; Geo-Computational techniques; Identity Territories; regionalization.

**JEL-Code** | C68 O18 R11

## Evaluación de la homogeneidad de los Territorios de Identidad a partir de técnicas geo-computacionales

### Resumen

La importancia del enfoque territorial ante la complejidad del contexto social, económico, ambiental y político en que se inserta hace que aumente la demanda por estudios cualitativos y cuantitativos sobre la regionalización a partir de datos multivariados. La Superintendencia de Estudios Económicos y Sociales de Bahía dividió el Estado en 27 Territorios de Identidad - TI, establecidos de acuerdo con sus semejanzas económicas, culturales, institucionales y ambientales. Con el fin de evaluar cuantitativamente la homogeneidad de esos territorios, este trabajo propone un indicador de homogeneidad territorial, que se utilizó en conjunto con dos técnicas de regionalización Geocomputacionales, SKATER y TerraSOM. Se evaluaron 26 Territorios de Identidad de Bahía a partir de un conjunto de datos multivariados, agregados por municipio, que abarcan las dimensiones social, económica y agrícola de los municipios. El indicador de homogeneidad, asociado con algoritmos Geo-Computacionales de análisis multivariado de datos, atendió al objetivo de clasificar los Territorios de Identidad, pudiendo ser utilizado en diferentes momentos del planeamiento de políticas públicas territoriales.

**Palabras-clave** | Bahía; regionalización; técnicas geo-computacionales; Territorios de Identidad.

**Código JEL** | C68 O18 R11

### Introdução

Desde o início do século XXI o planejamento regional no Brasil, sobretudo as ações governamentais, tem adotado o conceito de território como elemento norteador de diversos programas nacionais e estaduais de desenvolvimento regional (DIAS; FARIAS, 2015; MDA, 2005; SABOURIN, 2015; SERPA, 2015; TEIXEIRA; MELO; FRANÇA, 2011). De fato, as novas políticas públicas territoriais procuram combinar as estratégias *top-down* (intervenção estatal) com as

estratégias *bottom-up*, que implica num maior engajamento social como mecanismo de articulação e promoção do desenvolvimento sustentável endógeno de regiões excluídas (MATTEO et al., 2013; SABOURIN, 2002; SAQUET, 2010). Como bem observaram Balbim e Contel (2013), a inclusão espacial é um pressuposto constitucional que depende de políticas de regionalização que promovam a diminuição das desigualdades sociais e regionais.

A evolução das políticas públicas voltadas para a regionalização no estado da Bahia teve início na década de 1960 (DI LAURO et al., 2009). Nessa época, o IBGE dividiu o estado em 26 microrregiões homogêneas a partir de variáveis socioeconômicas e ambientais. Em 1996, a Lei Estadual nº 2321 particionou a Bahia em 21 regiões administrativas, cada qual com uma sede urbana como centralizadora das instituições e serviços básicos do governo do Estado. Essas regionalizações caracterizaram-se, sobretudo, pelo desejo de aumentar a eficiência e eficácia dos serviços governamentais, assim como pela centralidade econômica dos municípios referenciais, em geral mais desenvolvidos economicamente, como é o caso da região de Vitória da Conquista (MONTEIRO; SERPA, 2011).

Na década seguinte, mais precisamente em 2007, a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), vinculada à Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia (SEPLAN), passou a usar o conceito de território, ou abordagem territorial, para redefinir a regionalização do Estado. Dessa forma, dividiu-se a Bahia em 26 Territórios de Identidade (TI), tendo como elementos norteadores as regionalizações precedentes, os Territórios Rurais do Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais (PRONAT) e aspectos culturais e artísticos que caracterizam cada região (SERPA, 2015). Em 2013, houve uma atualização da divisão, quando a Bahia passou a contar, então, com 27 TIs (BLATT; GONDIM, 2013). Esta territorialização teve uma clara intenção de privilegiar os aspectos culturais que reforçariam os elementos de identidade, pertencimento e, conseqüentemente, de homogeneidade territorial (SERPA, 2015).

A oficialização dos TIs foi realizada quando da publicação do Decreto Estadual nº 12.354 de 25 de agosto de 2010 que em seu Art. 1º, § 1º define Território de Identidade.

Considera-se Território de Identidade o agrupamento identitário municipal formado de acordo com critérios sociais, culturais, econômicos e geográficos, reconhecido pela sua população como o espaço historicamente construído ao qual pertence e que, desta forma, amplia as possibilidades de coesão social e territorial.

No entanto, apesar do conceito multidimensional, a identidade cultural seria o principal elemento aglutinador municipal nos TIs (SERPA, 2015). Em termos

práticos, isso implica num conflito entre os conceitos de *território*, importante para a identificação dos elementos culturais agregadores e que nem sempre são fáceis de limitar geograficamente, e de *regionalização*, que está intimamente ligado à homogeneidade socioeconômica e proximidade espacial.

Como consequência, um dos problemas dos TIs levantados por Serpa (2015) é a divergência em relação aos limites dos TIs. Ou seja, nem sempre os municípios se identificam com o TI ao qual foram associados. Isso se explica, em parte, pela influência das regionalizações anteriores, sobretudo as regiões administrativas de 1996, focadas nos municípios centrais, e do PRONAT, criado em 2003, a partir de demandas dos movimentos sociais, sobretudo aqueles ligados à agricultura familiar.

Santos, Silva e Pereira (2011) classificaram os municípios da Bahia segundo a variabilidade dos percentuais de valor agregado no PIB Estadual e municipal dos setores de serviços, industriais, agrícola e administração pública. Os autores concluíram que nenhum TI é perfeitamente homogêneo e que apenas sete TIs concentram os principais municípios industriais. Figueira e Figueira (2017) analisaram o impacto dos Programas de Transferência de Renda (PTR) (Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada) no TI Vitória da Conquista (desde 2016 chamado Sudoeste Baiano) já partindo do pressuposto de que há forte heterogeneidade interna nos TIs, observável pela diferença do PIB per capita dos municípios. O estudo conclui que os PTRs impactaram positivamente no IDH-M dos municípios do TI.

Logo, faz-se necessário uma avaliação quantitativa mais abrangente do grau de homogeneidade dos TIs para que seja possível a verificação de possíveis incoerências no processo de delimitação dos Territórios de Identidade. Esta análise também auxiliaria a elaboração de políticas públicas de gestão dos TIs, visando diminuir as desigualdades intraterritoriais.

Assim, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar quantitativamente a homogeneidade dos Territórios de Identidade do estado da Bahia, usando como referência um conjunto de dados multivariados, agregados por município, que abrangem as dimensões social, econômica e agrícola dos municípios baianos. Para o cálculo da homogeneidade territorial foi proposto um índice genérico, Índice de Homogeneidade Territorial (IHT), que deve ser aplicado em conjunto com técnicas de análise de agrupamentos. Neste trabalho o IHT foi aplicado aos TIs da Bahia usando duas técnicas GeoComputacionais de análise de agrupamentos de dados geoespaciais, *Spatial K'luster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER) e TerraSOM, baseada na rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável (do inglês, *Self-Organizing Maps – SOM*).

Na seção 2 são discutidos os fundamentos teóricos dos conceitos trabalhados neste artigo, território e regionalização. Na seção 3 tem-se uma breve revisão de técnicas de regionalização automática de dados geoespaciais agregados por área.

Na seção 4 são descritos os materiais e métodos usados no estudo, com ênfase no indicador de homogeneidade IHT proposto e nas duas técnicas de regionalização analisadas, SKATER e TerraSOM. Na seção 5 são apresentados os resultados e discussão. A seção 6 é dedicada às conclusões.

## **Regionalização, território e políticas públicas**

Regionalização é o processo de divisão de um espaço geográfico (e.g., Estado) em unidades (e.g., Territórios de Identidade) com áreas menores (e.g., conjunto de municípios) que apresentam características comuns ou certa homogeneidade que as tornam coesas e únicas. A regionalização também ocorre pela agregação das áreas menores em maiores até se formar regiões homogêneas. Em geral, este processo visa facilitar a gestão pública por meio da distribuição espacial racional de recursos e equipamentos públicos, do direcionamento de políticas públicas, ou do ordenamento territorial setorial (saúde, segurança pública, etc.). De fato, a regionalização é um instrumento muito importante para garantir a contiguidade espacial, equilibrar a distribuição populacional e facilitar a integração física dos espaços geográficos.

O conceito de *região* tem origem na geografia tradicional que valoriza os critérios de paisagem e características do espaço físico como critérios de homogeneidade. A esse conceito foi-se agregando a visão neopositivista do pós-guerra que observa a região segundo sua coesão econômico funcional, as visões das geografias crítica, humana e cultural que adicionaram os demais processos sociais, a crítica ao modelo excludente do desenvolvimento regional neopositivista e os aspectos culturais que ajudam a caracterizar a região, seja em termos de homogeneidade de suas características ou em termos de funcionalidade dos seus subsistemas sociais (VELLOSO, 2013).

De acordo com Reis (2015), *território* é um conceito ainda a procura de uma epistemologia que dê suporte ao seu estudo. Assim como observado por Teixeira, Melo e França (2011), o território pode ter várias interpretações a depender dos pressupostos teóricos e metodológicos adotados para a sua observação. No entanto, há algum consenso sobre a importância da percepção, pertencimento, cultura, identidade dos atores sociais na construção do território e, sobretudo, das relações de poder entre os atores sociais (MASCAREÑO; BÜSCHER, 2011; MATTOS JUNIOR; COSTA, 2016; REIS, 2015; SAQUET, 2010; SILVA, 2015). Conforme Santos e Silveira (2002), o território é algo complexo e evolutivo e que auxilia na formação da identidade de um povo, seja pelo sentimento de pertencimento, pelas relações de produção ou pelas manifestações culturais.

Haesbaert (2007) destaca a importância das dinâmicas das redes sociais e o fenômeno da multiterritorialidade. Ou seja, para cada rede sociotécnica haverá um

território dinâmico, evolutivo, condicionado pela paisagem, mas determinado pelos atores sociais. Saquet (2010) vai além e afirma que o território deve ser observado a partir de uma visão sistêmica, integradora e multivariada. Segundo o autor, o território é um elemento catalizador ou integrador dos fenômenos sociais, e dessa forma condiciona as relações de poder locais.

Mascareño e Büscher (2011) destacam que na sociologia predomina a visão do território como um espaço ecológico, cultural ou como uma unidade política, ou seja, como um objeto, lugar, onde os fenômenos sociais ocorrem. No entanto, os autores afirmam que o território pode ser considerado também um constructo social polimórfico, complexo (múltiplas possibilidades), contingente (imprevisibilidade) e que pode ser analisado segundo a abordagem sistêmica. Assim, o conceito de território passa pela distinção entre o objeto e o processo relacional de proximidade e dependência entre os atores sociais no espaço geográfico.

No Brasil, *região* e *território* são conceitos que se conectam por meio das políticas públicas territoriais, com destaque para o Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais (PRONAT). Os TIs, assim como os Territórios de Planejamento em Sergipe (TEIXEIRA; MELO; FRANÇA, 2011), e as Regiões de Integração do Pará (DIAS; FARIAS, 2015) foram fortemente influenciados pelo PRONAT do Ministério do Desenvolvimento Agrário que define o Território Rural como:

[...] um espaço físico geograficamente definido, geralmente contínuo, caracterizado por critérios multidimensionais, tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política, as instituições e, uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade, coesão social, cultural e territorial. (MDA, 2005, p. 28).

A definição do MDA é abrangente, multidimensional, enfatiza os processos sociais, a identidade e a coesão social. Embora não seja uma definição precisa, ela explicita a estratégia de desenvolvimento territorial baseada no desenvolvimento social e no equilíbrio das relações locais de poder. De fato, a política dos Territórios Rurais e as políticas estaduais de desenvolvimento territorial criaram uma nova unidade de gestão política do espaço. O Território Rural, essa nova unidade, procura resolver os problemas entre as duas outras unidades geopolíticas (municípios e Estado). Segundo Santos Júnior et al. (2010), a escala municipal restringe um planejamento local abrangente, e a estadual apresenta forte heterogeneidade, mesmo em estados pequenos como Sergipe (SILVA et al., 2011; SILVA; SIQUEIRA; TEIXEIRA, 2010).

Assim, integrar o conceito de território nos processos de regionalização significa considerar a complexidade inerente dos fenômenos sociais que caracterizam o território, assim como suas diversas dimensões por meio do uso concomitante de diversas variáveis que contemplem aspectos culturais, social, ambiental e econômico durante o processo de construção territorial. No entanto, a adoção do conceito de território como processo social de significação do espaço geográfico e do uso da componente cultural como principal critério de agrupamento municipal, como no caso dos Territórios de Identidade, dificulta a regionalização do espaço, levando-nos aos problemas de divergência quanto aos limites dos TIs (SERPA, 2015).

Neste estudo, a homogeneidade dos TIs foi avaliada a partir do índice proposto na seção 4.5 (Índice de Homogeneidade Territorial – IHT) que foi calculado a partir da análise de agrupamentos espaciais baseada em técnicas GeoComputacionais de regionalização automática de dados agregados por área.

### **Regionalização automática de dados agregados por área**

A regionalização automática a partir de dados multivariados agregados por área pode ser realizada por métodos estatísticos de análise de agrupamento ou a partir de métodos GeoComputacionais que combinam técnicas estatísticas e computacionais de análise de agregados geoespaciais (BAÇÃO; LOBO; PAINHO, 2005; GUO, 2008; GUO; WANG, 2011; HAGENAUER; HELBICH, 2016; HENRIQUES; BAÇÃO; LOBO, 2012; SILVA, 2004; SRINIVAS et al., 2011). Para este estudo optou-se por duas técnicas GeoComputacionais de análise de agrupamentos de dados geoespaciais, o *Spatial K'luster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER) (cf. seção 4.3) desenvolvido por Assunção, Lage e Reis (2002) e Assunção et al. (2006); e o TerraSOM (cf. seção 4.4) desenvolvido por Silva et al. (2015).

O algoritmo SKATER é um método GeoComputacional que regionaliza um conjunto de áreas contíguas a partir de medidas de proximidade e segundo métodos de particionamento de grafos. Esta técnica tem sido avaliada como meio de elaboração de estratégias de definição de políticas públicas ligadas à segurança pública (CASTRO et al., 2004) e análise de agregados de exclusão/inclusão social na cidade de São Paulo (ASSUNÇÃO et al., 2006).

O algoritmo TerraSOM agrupa os dados sem considerar questões de contiguidade ou vizinhança. Somente após a separação dos dados no espaço de atributos é que são avaliadas as proximidades no espaço geográfico. O TerraSOM tem sido aplicado na análise da exclusão/inclusão social intra-urbana (SILVA, 2004), na detecção de subagregados territoriais (SILVA; SIQUEIRA; TEIXEIRA, 2010), e na tipificação de territórios de planejamento (SILVA et al., 2011).

O SKATER gera um número  $c$ , definido a priori, de regiões homogêneas, e as relações de vizinhança e restrição de contiguidade espacial são explicitamente consideradas no momento da regionalização automática. No entanto, isto impede que áreas similares e não necessariamente vizinhas sejam detectadas. Para o algoritmo TerraSOM não é necessário definir, a priori, o número de regiões, pois inclui um método de partição automática dos dados. O algoritmo TerraSOM se comporta como um método convencional de análise de agrupamentos, ou seja, não considera as relações de vizinhança e as restrições de contiguidade entre os objetos espaciais.

## Material e Métodos

O método de análise da homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia seguiu as seguintes etapas: seleção de variáveis de múltiplas fontes e que contemplem diversos aspectos ou dimensões de cada município da Bahia (*cf.* seção 4.1); definição da área de estudo e dos TIs que serão analisados (*cf.* seção 4.2); uso de dois métodos de análise de agrupamentos espaciais, o SKATER (*cf.* seção 4.3) e TerraSOM (*cf.* seção 4.4); e a proposição e aplicação do Indicador de Homogeneidade Territorial (*IHT*) para avaliar territórios previamente definidos (*cf.* seção 4.5).

## Dados

Foram selecionadas 45 variáveis socioeconômicas a partir de uma lista com 49 que abrangem aspectos relacionados aos indicadores do Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2010), do programa "Bolsa Família" (IPEA, 2007) e do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006), ver Tabela 1. Foram eliminadas quatro variáveis que apresentaram coeficiente de variação muito elevado ( $> 300\%$ ) ou que não tinham dados para mais de 345 municípios da Bahia (taxas unitárias de assentados, de cabeças de aves, de lavouras para cultivo de flores e de quantidade de ovos produzida por estabelecimento). Após essa eliminação todas as 45 variáveis foram padronizadas em função da média e do desvio padrão de cada uma delas.

Foram eliminadas as observações (municípios) que apresentaram o valor da variável padronizada maior que cinco e com valores elevados do coeficiente de variação ( $>100\%$ ). Também foi excluído o Território de Identidade "Metropolitana de Salvador", uma vez que vários dos seus municípios apresentam características atípicas para as variáveis selecionadas. Após essas eliminações restaram 375 municípios e 26 Territórios de Identidade.

**Tabela 1 – Lista das 45 variáveis socioeconômicas descritivas dos aspectos de desenvolvimento humano, Bolsa Família, condição do produtor, uso da terra, efetivo de bovinos, caprinos e ovinos**

Aspecto	Ord	Descrição	Sigla
Atlas do Desenvolvimento Humano	1	Percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres	ATLAS1
	2	Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres	ATLAS2
	3	Índice de Theil - L	ATLAS3
	4	Índice de Gini	ATLAS4
	5	Percentual dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	ATLAS5
	6	Percentual da população em domicílios com água encanada	ATLAS6
	7	Percentual da população em domicílios com banheiro e água encanada	ATLAS7
	8	Percentual da população em domicílios com coleta de lixo	ATLAS8
	9	Percentual da população em domicílios com energia elétrica	ATLAS9
	10	Percentual da população em domicílios com densidade > 2	ATLAS10
	11	População rural / População total	TX_POPRURA
	12	População urbana / População total	TX_POPURBA
	13	Mortalidade infantil	ATLAS14
	14	IDHM Renda	ATLAS15
	15	IDHM Longevidade	ATLAS16
	16	Subíndice de frequência escolar - IDHM Educação	ATLAS17
	17	Subíndice de escolaridade - IDHM Educação	ATLAS18
	18	Taxa de fecundidade total	ATLAS19
	19	Taxa de analfabetismo - 18 anos ou mais	ATLAS20
	20	Percentual de extremamente pobres	ATLAS21
	21	Percentual de pobres	ATLAS22
Bolsa Família	22	Programa Bolsa Família (PBF) - valor total dos benefícios em dezembro (2007) / número de benefícios em dezembro (2007)	TX_BF_2007
Condição do produtor	23	Proprietário / Total de número de estabelecimentos	TX_PROPRIE
	24	Arrendatário/ Total de número de estabelecimentos	TX_ARRENDA
	25	Parceiro / Total de número de estabelecimentos	TX_PARCEIR
	26	Ocupante / Total de número de estabelecimentos	TX_OCUPANT
	27	Produtor sem área / Total de número de estabelecimentos	TX_PRODUTO
Uso da terra	28	Quantidade produzida de leite de vaca no ano (Mil litros) / 60% das Vacas ordenhadas no ano (Cabeças)	TX_LEITEVA
	29	Lavouras – permanentes / Total de número de estabelecimentos	TX_USO1

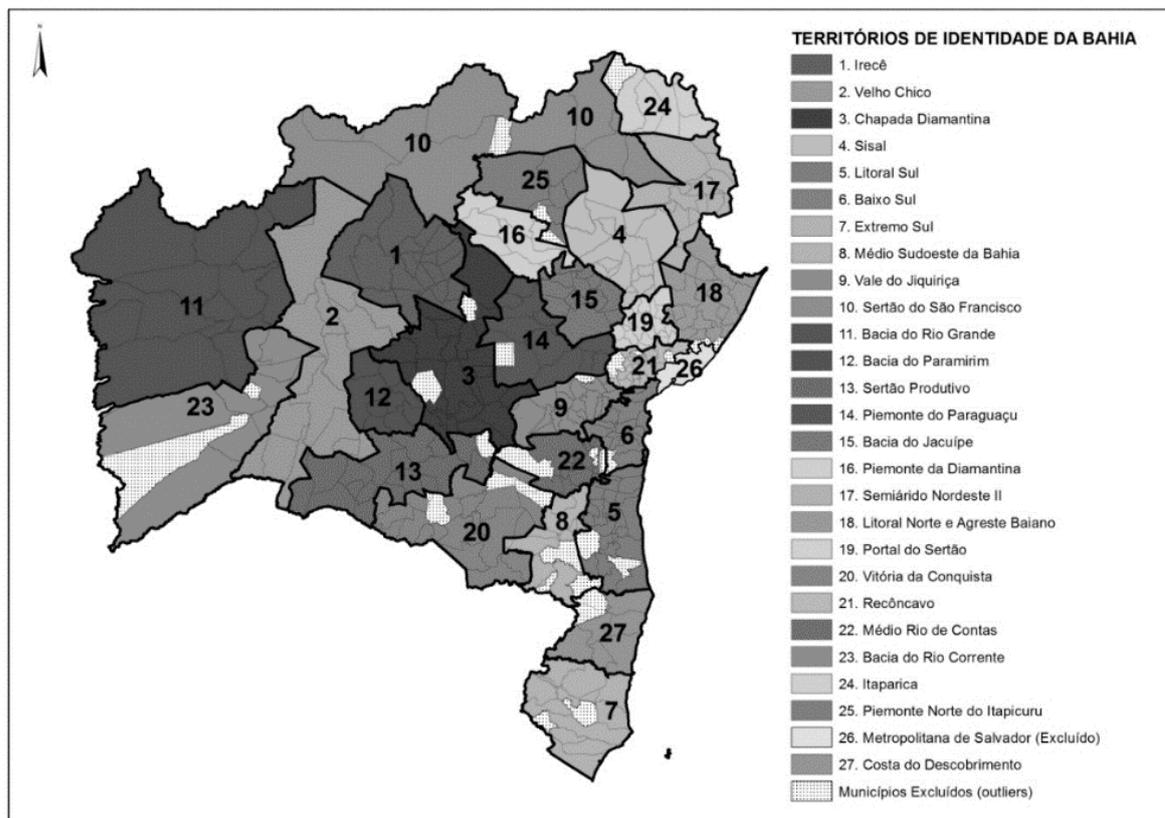
	30	Lavouras – temporárias / Total de número de estabelecimentos	TX_USO2
	31	Lavouras - área plantada com forrageiras para corte / Total de número de estabelecimentos	TX_USO3
	32	Pastagens – naturais / Total de número de estabelecimentos	TX_USO5
	33	Pastagens - plantadas degradadas / Total de número de estabelecimentos	TX_USO6
	34	Pastagens - plantadas em boas condições / Total de número de estabelecimentos	TX_USO7
	35	Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal / Total de número de estabelecimentos	TX_USO8
	36	Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais) / Total de número de estabelecimentos	TX_USO9
	37	Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais / Total de número de estabelecimentos	TX_USO10
	38	Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais / Total de número de estabelecimentos	TX_USO11
	39	Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura / Total do número de estabelecimentos	TX_USO12
	40	Construções, benfeitorias ou caminhos / Total de número de estabelecimentos	TX_USO13
	41	Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) / Total de número de estabelecimentos	TX_USO14
	42	Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) / Total de número de estabelecimentos	TX_USO15
Efetivo Bovinos	de 43	Número de cabeças de bovinos (Cabeças) / Número de estabelecimentos agropecuários com efetivo de bovinos em 31/12 (Unidades)	TX_BOVINO
Efetivo Caprinos	de 44	Número de cabeças de caprinos (Cabeças) / Número de estabelecimentos agropecuários com caprinos (Unidades)	TX_CAPRINO
Efetivo Ovinos	de 45	Número de cabeças de ovinos (Cabeças) / Número de estabelecimentos agropecuários com ovinos (Unidades)	TX_OVINO

**Fonte:** elaborada pelos autores.

### *Área de estudo*

A área de estudo compreende 375 municípios do estado da Bahia agrupados em 26 Territórios de Identidade conforme a Figura 1.

**Figura 1 – A área de estudo compreende os 26 Territórios de Identidade da Bahia, excluindo os municípios que apresentaram valores atípicos para as variáveis selecionadas. Também foi excluído o TI Metropolitana de Salvador**



**Fonte:** elaborada pelos autores.

### ***O algoritmo SKATER***

O algoritmo *Spatial K'luster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER) regionaliza mapas de dados agregados por área em três etapas. Na primeira, o mapa é tratado como um grafo em que os nós representam os objetos geográficos (municípios) e as arestas a relação de vizinhança (quando possuem pelos menos um ponto de fronteira em comum) com um custo vinculado à mesma (o custo corresponde à distância euclidiana entre os vetores de características dos objetos geográficos). Na segunda, o grafo é transformado numa Árvore Geradora Mínima (AGM) usando os custos das arestas como critério de poda. Na terceira etapa, a AGM é dividida em  $c$  grupos, com  $c$  definido previamente pelo pesquisador, segundo o critério da

força de cada aresta AGM que é calculado a partir da soma dos quadrados dos desvios (ASSUNÇÃO et al., 2002; ASSUNÇÃO et al., 2006).

O algoritmo SKATER gera zonas homogêneas, com quantidades equilibradas de municípios em cada uma, forçando a dependência espacial uma vez que apenas municípios próximos podem ser considerados similares. Quanto maior o número de grupos  $c$  definido pelo pesquisador, menor será a soma total dos quadrados dos desvios de cada grupo, sendo esse valor máximo para  $c = 1$  e zero para  $c = n$ , sendo  $n$  o número total de objetos geográficos (municípios). Como o objetivo deste trabalho é avaliar a homogeneidade dos 26 Territórios de Identidade da Bahia por meio dos vetores de características de cada município optou-se por considerar as regionalizações do algoritmo SKATER para  $c$  em torno de 26.

O algoritmo SKATER foi aplicado usando-se a distância euclidiana como medida de similaridade, a mesma usada no TerraSOM. Foram avaliadas 39 regionalizações variando-se o número  $c$  de agrupamentos de 12 até 40, com incrementos de uma unidade.

Foi utilizado o algoritmo SKATER disponível no pacote R *spdep* versão 0.7-9.

### ***O algoritmo TerraSOM***

O algoritmo TerraSOM particiona os dados em três etapas. Na primeira, a rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável é treinada a partir do conjunto de dados multivariados agregados por município, usando a distância euclidiana como medida de similaridade entre as observações. Na segunda, a rede neural é automaticamente particionada em  $c$  grupos usando o algoritmo Costa-Netto (COSTA; ANDRADE NETTO, 2003). Como cada município estará associado a um único neurônio artificial, tem-se que a partição da rede neural determina a divisão dos dados em  $c$  grupos. Na terceira etapa o particionamento é avaliado por meio de dois índices, o índice Davies-Bouldin que avalia a distância entre os centroides de cada grupo (DAVIES; BOULDIN, 1979) e o índice *Composed Density between and within clusters* (CDBw) que avalia a densidade intra e intergrupos por meio de vetores de referência dos dados de entrada (HALKIDI; VAZIRGIANNIS, 2008; WU; CHOW, 2004). Conforme Silva et al. (2015) os vetores de código dos neurônios artificiais foram usados como vetores de referência para cada grupo para o cálculo do índice CDBw. Silva et al. (2015) descreve em detalhes as etapas do algoritmo TerraSOM, que por sua vez, não considera as relações de vizinhança dos objetos geográficos (municípios) no cálculo das semelhanças para a formação dos grupos.

Três indicadores podem ser usados para avaliar a qualidade da partição dos dados em  $c$  grupos: o erro de quantização vetorial da rede neural treinada (o quanto os vetores de código da rede neural aproxima os dados de entrada); o índice de validação do particionamento Davies-Bouldin (quanto menor, melhor a partição);



representados no Território e o maior grupo se aproxima de  $S_i/m_i$ . Escalonando  $IHT'_i$  para o intervalo [0,1] tem-se o valor  $IHT_i$  dado por:

$$(2)$$

$$IHT_i = \frac{x_i z - c}{z - c}, z = c^2 + (c - 1)^2$$

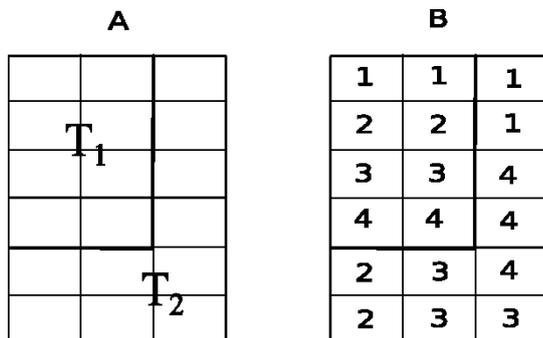
A Figura 2 mostra um exemplo fictício para efeito de demonstração do cálculo do indicador proposto. Logo, para o território  $T_1$ , tem-se  $A = \{2, 2, 2, 2\}$ ,  $m_1=4$ ,  $S_{\max,1}=2$ ,  $S_i=8$ ,  $c=4$ , e o indicador de homogeneidade será

$$IHT'_1 = 2 / \left( 8 + (4 - 1) * \frac{8-2}{4} \right) = 0,16$$

Escalonando-se  $IHT'_1$  tem-se  $z = 4^2 + (4 - 1)^2$ ,

$$IHT_1 = \frac{0,16 * 25 - 4}{25 - 4} = 0.$$

**Figura 2 – Área geográfica hipotética com 18 objetos geográficos com áreas iguais e unitárias divididos em dois territórios  $T_1$  e  $T_2$  (A). Na ilustração B tem-se a mesma área geográfica particionada em  $c = 4$  grupos.**



Para se avaliar a robustez do indicador é importante que cada algoritmo seja executado considerando diferentes valores para os seus parâmetros, gerando mais de uma partição dos dados. Logo, ao invés de analisarmos um único valor do indicador consideraremos a média  $\overline{IHT}_i$  de todos os valores do indicador de homogeneidade territorial calculados. A autocorrelação global espacial do indicador foi avaliada por meio dos índices  $I$  de Moran e  $c$  de Geary (BAILEY; GATRELL, 1995; CLIFF; ORD, 1973).

O indicador proposto pode ser aplicado em conjunto com qualquer algoritmo de particionamento de dados geográficos, quer levem em consideração a contiguidade espacial (e.g., algoritmo SKATER) ou não (e.g., algoritmo TerraSOM).

## Resultados e Discussão

### *Descritores estatísticos*

Foram calculados os descritores estatísticos para as 45 variáveis consideradas na análise de homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia, sem os municípios apresentando dados atípicos (Tabela 2). Para cada variável foi calculado o número de observações válidas (N), a média, a mediana, a moda, o desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), a curtose, a assimetria, os limites dos quartis (Q1, Q2 e Q3), além dos valores máximo e mínimo. Destacam-se as variações entre as variáveis em termos do coeficiente de variação, curtose e assimetria, principalmente entre as variáveis oriundas do Atlas de Desenvolvimento Humano com menores valores para o CV e com distribuições simétricas e mais próximas da curva normal, e as variáveis do Censo Agropecuário com elevados CV, assimetrias e curvas leptocúrticas.

**Tabela 2 – Descritores estatísticos para as 45 variáveis consideradas na análise de homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia**

Variável	N	Média	Mediana	Moda	DP	CV (%)	Curtose	A	Q1	Q2	Q3	MIN	MAX
ATLAS1	375	2,57	2,50	2,37	0,80	31,22	0,20	0,65	1,91	2,50	3,06	0,95	5,32
ATLAS2	375	16,56	15,84	15,57	5,20	31,41	2,89	1,23	12,79	15,84	19,17	7,01	44,30
ATLAS3	375	0,53	0,52	0,52	0,10	18,88	1,53	0,68	0,46	0,52	0,58	0,29	0,98
ATLAS4	375	0,53	0,53	0,53	0,05	9,00	0,52	0,22	0,49	0,53	0,55	0,39	0,71
ATLAS5	375	37,77	36,55	34,39	8,57	22,70	0,79	0,85	32,04	36,55	41,46	16,99	66,97
ATLAS6	375	75,57	78,41	80,27	14,58	19,30	1,82	-1,164	66,98	78,41	86,39	5,90	98,98
ATLAS7	375	67,41	68,85	71,82	14,67	21,76	0,45	-0,71	58,38	68,85	78,35	15,09	94,22
ATLAS8	375	94,01	95,45	97,11	6,08	6,47	23,72	-3,59	92,49	95,45	97,81	36,13	100,00
ATLAS9	375	93,95	95,43	96,62	5,39	5,73	5,85	-2,08	92,34	95,43	97,53	66,15	99,87
ATLAS10	375	27,39	27,62	27,29	7,01	25,60	-0,42	0,16	22,47	27,62	31,85	11,30	47,47
TX_POPRURA	375	0,47	0,50	0,40	0,20	41,69	-0,78	-0,19	0,33	0,50	0,62	0,02	0,88
TX_POPURBA	375	0,53	0,50	0,60	0,20	37,17	-0,78	0,19	0,38	0,50	0,67	0,13	0,98
ATLAS14	375	26,25	25,30	25,00	5,22	19,90	0,19	0,68	22,80	25,30	29,05	15,50	40,80
ATLAS15	375	0,57	0,57	0,57	0,04	7,24	1,50	0,87	0,55	0,57	0,59	0,46	0,75
ATLAS16	375	0,76	0,76	0,76	0,03	3,78	-0,11	-0,39	0,74	0,76	0,78	0,69	0,83
ATLAS17	375	0,58	0,59	0,59	0,06	9,37	-0,37	-0,20	0,56	0,59	0,62	0,44	0,71
ATLAS18	375	0,32	0,30	0,30	0,08	23,71	1,37	1,07	0,27	0,30	0,35	0,15	0,59
ATLAS19	375	2,28	2,28	2,27	0,40	17,58	-0,66	0,09	2,00	2,28	2,59	1,46	3,24
ATLAS20	375	26,22	26,75	27,63	6,07	23,17	0,28	-0,28	22,81	26,75	30,11	7,79	44,24
ATLAS21	375	20,42	20,13	18,05	7,96	39,00	-0,36	0,28	14,23	20,13	25,61	2,92	47,77
ATLAS22	375	39,57	39,90	39,47	9,37	23,68	-0,09	-0,26	33,95	39,90	45,70	10,52	67,91
TX_BF_2007	375	80,54	80,73	84,13	4,34	5,38	0,45	-0,60	78,18	80,73	83,62	66,76	90,97
TX_PROPRIE	375	0,88	0,90	0,94	0,09	10,02	1,69	-1,210	0,83	0,90	0,95	0,50	1,00
TX_ARRENDA	317	0,01	0,003	0,001	0,01	148,05	7,65	2,661	0,001	0,003	0,01	0,00	0,08
TX_PARCEIR	320	0,01	0,01	0,01	0,02	147,61	13,29	3,236	0,002	0,005	0,01	0,00	0,13
TX_OCUPANT	362	0,06	0,04	0,01	0,05	90,23	2,49	1,524	0,02	0,04	0,08	0,001	0,28
TX_PRODUTO	333	0,03	0,01	0,004	0,04	140,45	9,77	2,855	0,01	0,01	0,04	0,00	0,23
TX_LEITEVA	370	1,51	1,42	1,57	0,48	32,00	4,03	1,406	1,15	1,42	1,78	0,77	4,18
TX_USO1	375	0,36	0,27	0,05	0,31	84,63	-0,86	0,658	0,09	0,27	0,59	0,01	0,99
TX_USO2	375	0,53	0,57	0,16	0,24	45,30	-0,84	-0,382	0,36	0,57	0,72	0,01	0,96
TX_USO3	374	0,09	0,06	0,02	0,10	113,13	4,63	2,035	0,02	0,06	0,12	0,001	0,59

TX_USO5	375	0,31	0,31	0,20	0,18	58,52	0,05	0,600	0,17	0,31	0,43	0,01	0,93
TX_USO6	374	0,10	0,09	0,13	0,07	73,54	0,90	1,084	0,04	0,09	0,14	0,002	0,37
TX_USO7	375	0,36	0,35	0,41	0,21	58,44	-0,78	0,289	0,19	0,35	0,50	0,01	0,91
TX_USO8	375	0,11	0,07	0,09	0,10	95,78	2,16	1,516	0,03	0,07	0,15	0,002	0,52
TX_USO9	375	0,19	0,17	0,12	0,13	68,04	0,81	0,946	0,10	0,17	0,27	0,01	0,72
TX_USO10	321	0,004	0,002	0,002	0,01	138,60	8,85	2,873	0,001	0,002	0,01	0,00	0,04
TX_USO11	368	0,07	0,05	0,09	0,07	95,75	1,15	1,285	0,02	0,05	0,10	0,001	0,34
TX_USO12	374	0,09	0,04	0,34	0,11	127,85	6,14	2,317	0,02	0,04	0,11	0,001	0,66
TX_USO13	375	0,28	0,24	0,33	0,20	70,11	-0,21	0,748	0,13	0,24	0,40	0,002	0,83
TX_USO14	362	0,01	0,01	0,004	0,02	122,31	13,68	3,056	0,004	0,01	0,02	0,00	0,13
TX_USO15	375	0,07	0,05	0,01	0,07	96,01	5,68	2,035	0,02	0,05	0,09	0,001	0,44
TX_BOVINO	375	39,32	24,47	23,22	38,11	96,93	5,51	2,326	16,51	24,47	46,00	6,15	207,74
TX_CAPRINO	335	25,68	22,33	12,77	16,31	63,52	2,80	1,425	14,24	22,33	33,42	2,67	103,49
TX_OVINO	366	26,57	23,17	20,48	15,65	58,91	8,07	2,287	17,15	23,17	31,24	5,36	112,58

Fonte: elaborada pelos autores.

### TerraSOM

Os testes, identificados pelo seu ID, com o TerraSOM foram conduzidos para 31 arquiteturas distintas da rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável de Kohonen bidimensional hexagonal com aprendizagem em lote (Tabela 3). Variou-se o número de linhas ( $L$ ) e colunas ( $C$ ) da rede neural, sendo o total de neurônios igual a  $m$ ,  $m = L * C$  e o raio inicial do processo de atualização dos vetores de código da rede neural ( $r$ ).

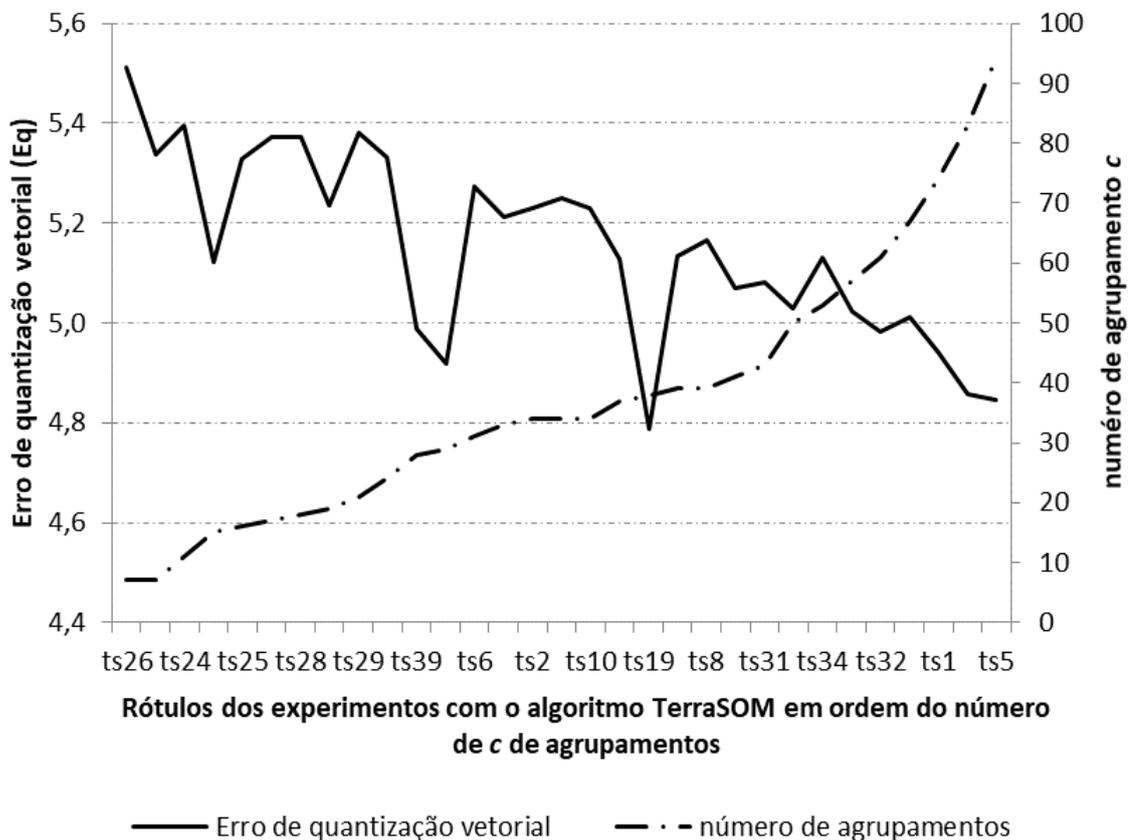
**Tabela 3 – Parâmetros e resultados dos testes realizados por meio do algoritmo TerraSOM sobre os 375 municípios estudados**

ID	L	C	m	r	Eq	c	DB	CDbw
ts26	4	5	20	5	5,51	7	2,71	863,59
ts23	1	16	16	16	5,34	7	2,75	864,03
ts24	4	6	24	6	5,40	11	2,85	598,84
ts18	1	27	27	27	5,12	15	2,57	454,03
ts25	5	6	30	6	5,33	16	2,80	469,94
ts27	4	7	28	7	5,37	17	2,86	386,61
ts28	4	7	28	4	5,37	18	2,88	364,82
ts43	2	16	32	16	5,24	19	2,57	391,59
ts29	7	4	28	5	5,38	21	2,90	347,26
ts40	3	10	30	10	5,33	24	2,75	261,52
ts39	1	35	35	25	4,99	28	2,47	342,12
ts33	1	40	40	30	4,92	29	2,42	285,96
ts6	9	4	36	8	5,27	31	2,65	243,78
ts30	6	7	42	6	5,21	33	2,62	245,02
ts2	8	5	40	8	5,23	34	2,65	250,69
ts37	10	4	40	6	5,25	34	2,57	213,93
ts10	8	5	40	8	5,23	34	2,65	250,69
ts13	8	6	48	8	5,13	37	2,55	237,38
ts19	1	50	50	35	4,79	38	2,28	266,15
ts4	10	5	50	8	5,13	39	2,50	192,00
ts8	9	5	45	8	5,17	39	2,44	215,13
ts42	2	25	50	25	5,07	41	2,49	230,81
ts31	7	8	56	7	5,08	43	2,31	203,06
ts41	3	20	60	20	5,03	50	2,08	172,92
ts34	9	6	54	8	5,13	53	2,28	158,75
ts35	9	7	63	7	5,02	57	2,20	158,13
ts32	8	9	72	8	4,98	61	2,12	168,21
ts36	10	7	70	7	5,01	67	2,12	152,68
ts1	10	8	80	10	4,94	74	2,08	137,18
ts38	10	10	100	9	4,86	83	1,88	124,90
ts5	12	9	108	9	4,84	94	1,71	116,87

**Fonte:** elaborada pelos autores.

A Tabela 3 mostra o número de agrupamentos  $c$  gerados pelo algoritmo TerraSOM, o erro de quantização vetorial ( $Eq$ ), e os valores dos índices de validação de agrupamentos Davies-Bouldin (DB) e CDbw. Observa-se, na Figura 3, que à medida que o número de agrupamentos  $c$  cresce, diminui o erro de quantização vetorial. De fato, o número  $c$  depende muito do número total de neurônios na rede neural  $m$ , quanto maior  $m$ , maior será  $c$ . No entanto, não é prático analisar partições com um número elevado de grupos, pois o número máximo de grupos definidos para o algoritmo SKATER foi igual a 40. Logo, serão aproveitados os experimentos com os menores valores de  $Eq$  e que tenham particionado os dados no máximo em 40 agrupamentos.

**Figura 3 – Gráfico da curva dos erros de quantização  $Eq$  e número de agrupamentos  $c$  para cada experimento em ordem crescente  $c$  definido automaticamente pelo algoritmo TerraSOM**

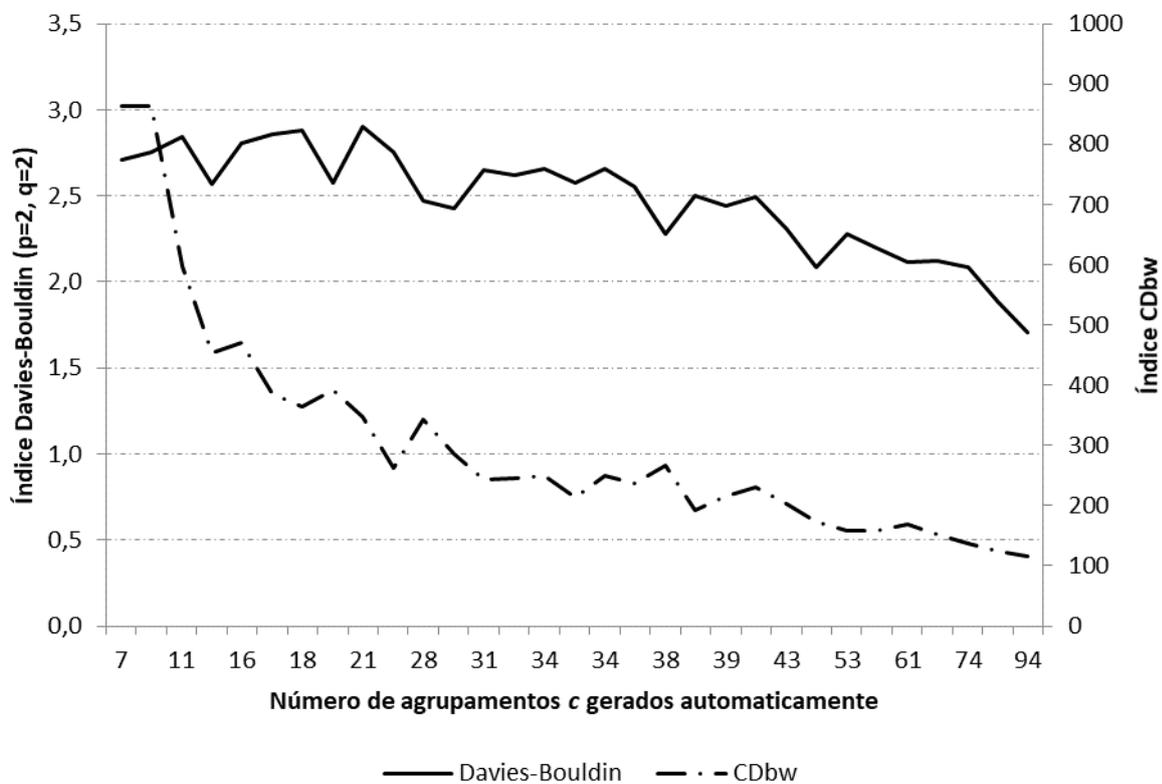


**Fonte:** elaborada pelos autores.

Os valores calculados para os índices Davies-Bouldin e CDbw mostram também que os experimentos com os melhores valores para cada um dos índices são aqueles que geraram  $c$  entre 23 e 41 (Figura 4). O índice Davies-Bouldin mostra que a partir de  $c$  igual a 23 o índice caiu do patamar de 3,0 para 2,5, mantendo-se

relativamente constante até  $c$  igual a 42, quando há tendência para uma queda acentuada e constante, devido ao aumento significativo do número de neurônios. O índice CDbw assume o maior valor para  $c$  muito pequeno, caindo quase que linearmente à medida que  $c$  cresce, sendo que no intervalo de  $c$  entre 23 e 42 ocorrem alguns picos para o índice, para depois decair para  $c$  maiores.

**Figura 4 – Gráfico da curva dos índices Davies-Bouldin e CDbw para cada experimento em ordem crescente do número de agrupamentos detectados automaticamente pelo algoritmo TerraSOM**



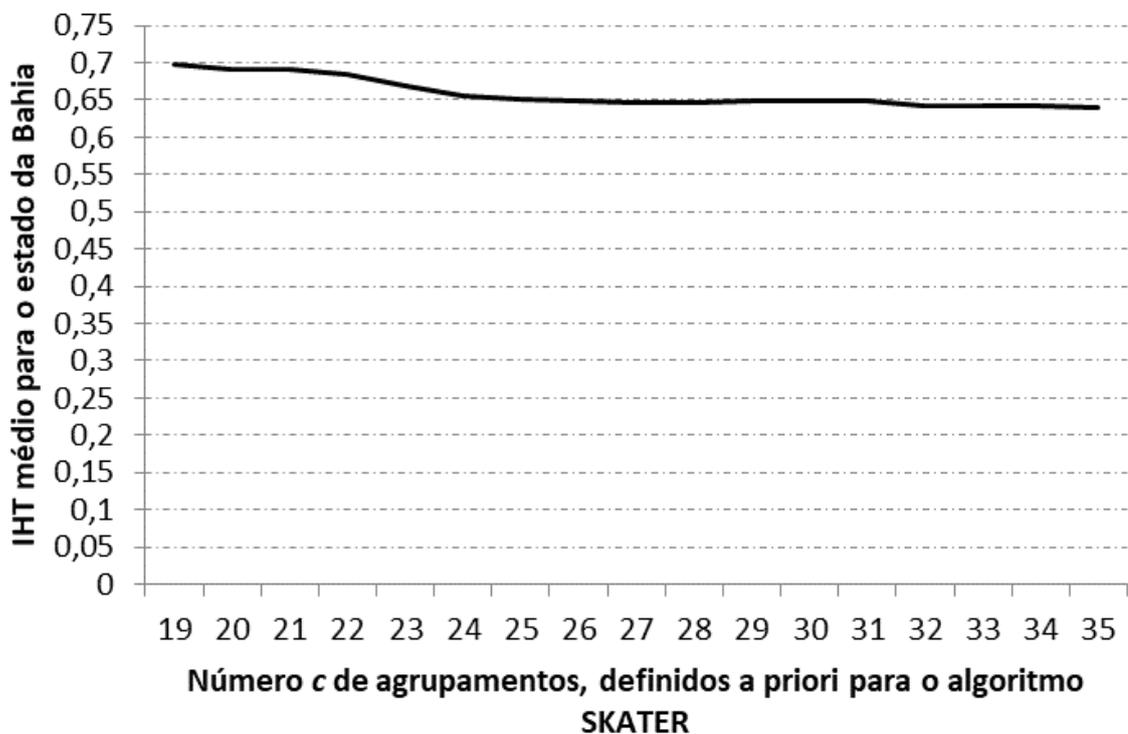
**Fonte:** elaborada pelos autores.

### ***Cálculo do IHT***

O IHT de cada território e o valor médio para o estado da Bahia foi calculado para os experimentos com o SKATER para  $c$  entre 19 e 35, e para o TerraSOM para os experimentos "ts43", "ts29", "ts40", "ts39", "ts33", "ts6", "ts30", "ts2", "ts37", "ts10", "ts13", "ts19", "ts4", "ts8", "ts42", "ts31" e "ts41". Nas Figuras 5 e 6, têm-se as curvas da média do IHT para cada experimento por meio das técnicas SKATER e TerraSOM, respectivamente. Nota-se que há pouca variação nos dois casos, com destaque para o maior patamar no caso do método SKATER, em

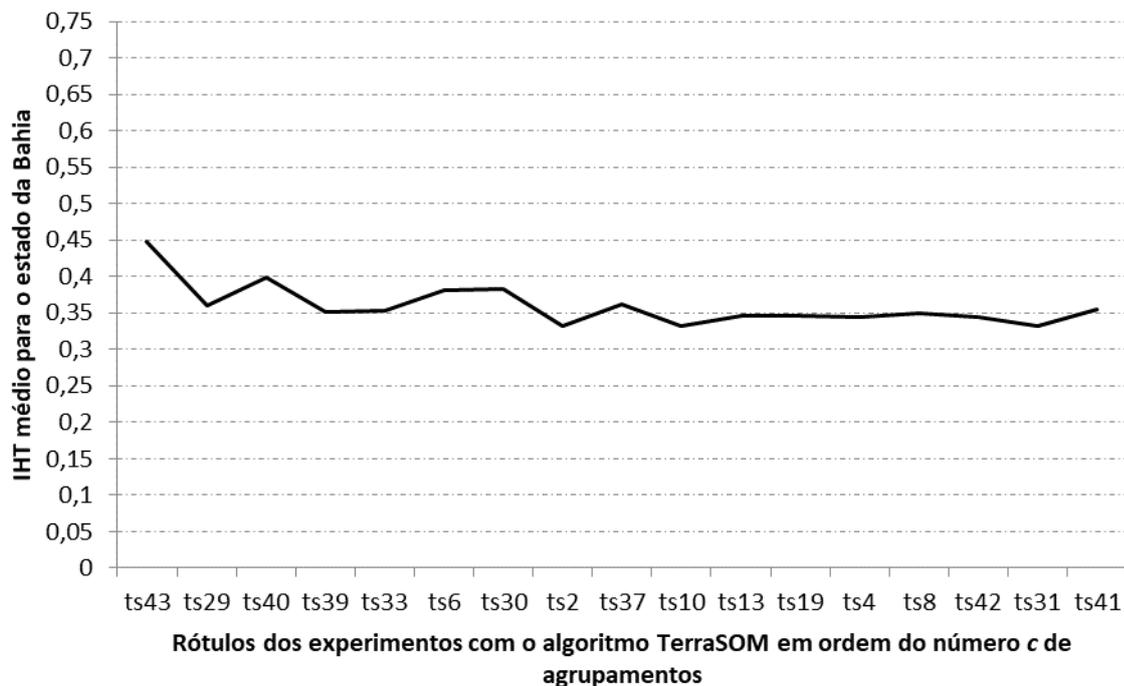
torno de 0,70, contra 0,45 no método TerraSOM. O maior patamar para o algoritmo SKATER se explica em função de que o algoritmo força a formação de grupos onde todos são obrigatoriamente vizinhos entre si, diminuindo o número de grupos possíveis em cada território. No algoritmo TerraSOM não há essa restrição de contiguidade, o que aumenta o número possível de grupos num mesmo território. A baixa variação do indicador proposto para os dois casos denota sua robustez.

**Figura 5 – Gráfico da curva do índice de homogeneidade  $y$  para o estado da Bahia para cada experimento realizado com o algoritmo SKATER em ordem do número  $c$  de agrupamentos**



Fonte: elaborada pelos autores.

**Figura 6 – Gráfico da curva do índice de homogeneidade y para o estado da Bahia para cada experimento realizado com o algoritmo TerraSOM em ordem do número c de agrupamentos**

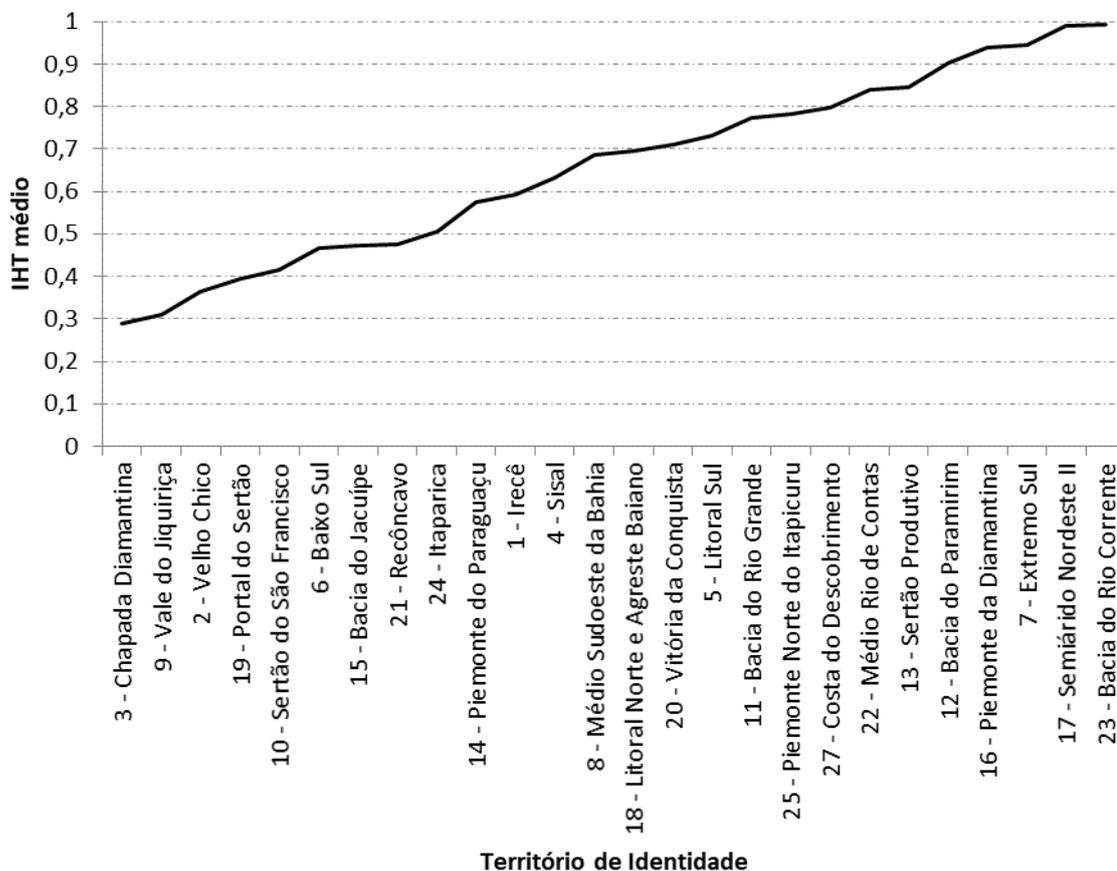


**Fonte:** elaborada pelos autores.

Quando se observa a média, para os experimentos selecionados, do IHT para cada Território de Identidade, tem-se que as duas técnicas apresentaram resultados semelhantes, sendo que para alguns Territórios os valores foram muito próximos como nos casos do Velho Chico e Médio Sudoeste da Bahia (Figuras 7 e 8).

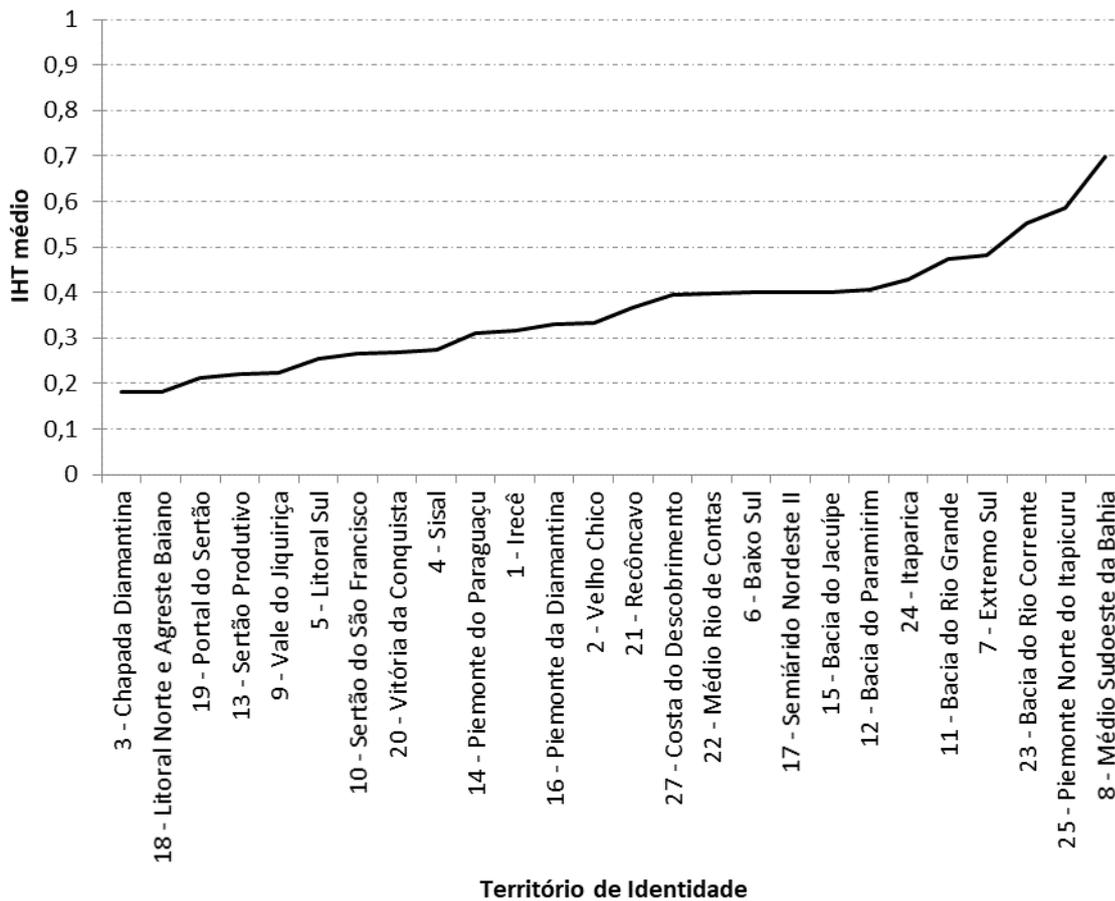
Os dois algoritmos indicaram que a Chapada Diamantina é o TI mais heterogêneo, enquanto que os territórios mais homogêneos pelo SKATER são Semiárido Nordeste II e Bacia do Rio Corrente, e pelo TerraSOM destacou-se a homogeneidade do TI Médio Sudoeste da Bahia. As médias dos IHT dos TIs para os algoritmos SKATER e TerraSOM apresentaram amplitudes (0,71 e 0,52, respectivamente) e coeficientes de variação (32,34% e 34,76%, respectivamente) equivalentes, sendo a principal diferença na média das médias do IHT, tendo o algoritmo SKATER registrado o valor 0,66 e o TerraSOM 0,36.

**Figura 7 – Gráfico da curva da média dos *IHT* para cada Território de Identidade do estado da Bahia, considerando todos os experimentos realizados com o algoritmo SKATER**



Fonte: elaborada pelos autores.

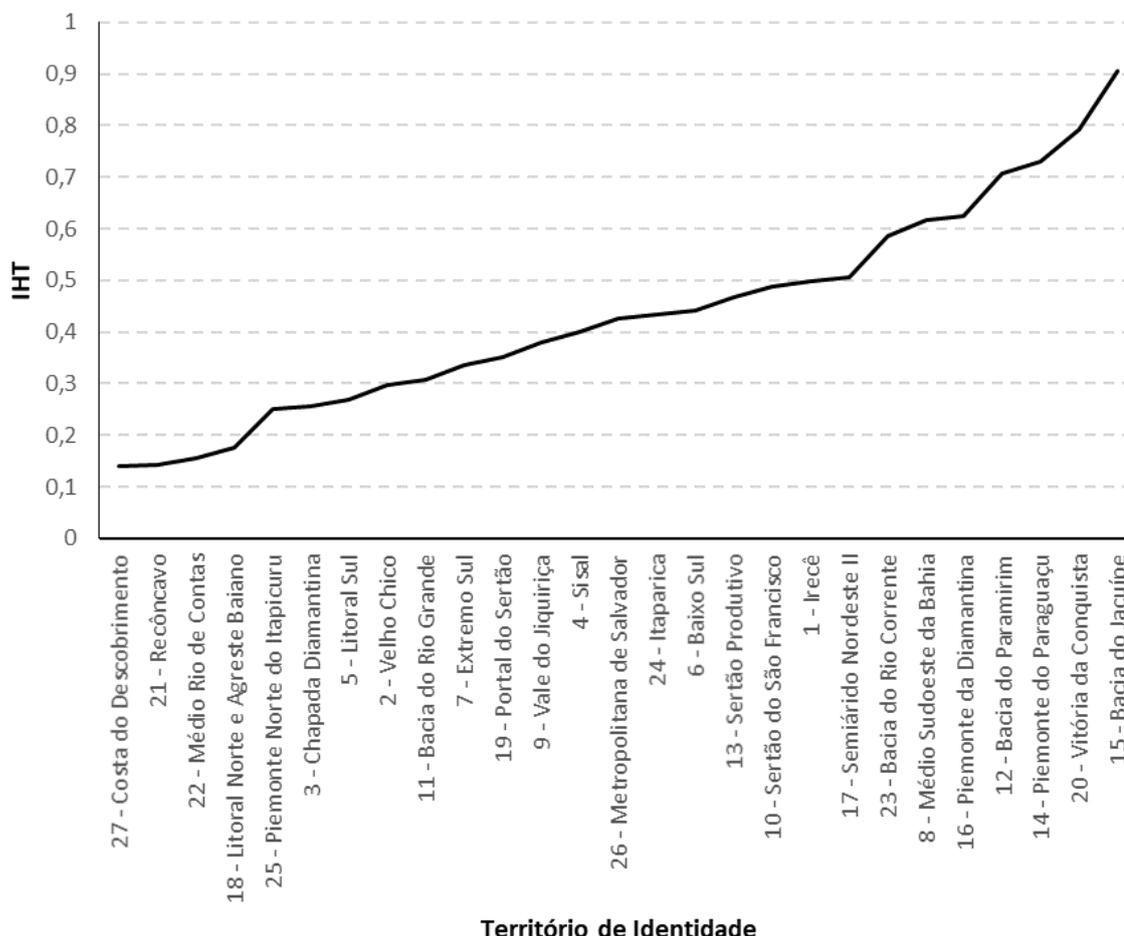
**Figura 8 – Gráfico da curva da média dos *IHT* para cada Território de Identidade do estado da Bahia, considerando todos os experimentos realizados com o algoritmo TerraSOM**



**Fonte:** elaborada pelos autores.

Na descrição do perfil do TI Chapada Diamantina da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2015, p. 122) consta que “No território observa-se um comportamento homogêneo entre os municípios em referência ao desempenho econômico e à estrutura social”. No entanto, do próprio documento depreende-se que os 24 municípios do TI Chapada Diamantina apresentam forte heterogeneidade na composição do PIB, na produção industrial, no percentual de analfabetismo, nas características habitacionais (abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário) e na concentração de renda. O *IHT* do TI Chapada Diamantina confirma essa heterogeneidade.

**Figura 9 – Gráfico da curva da média dos IHT para cada Território de Identidade do estado da Bahia, considerando a classificação realizada por Santos, Silva e Pereira (2011)**



**Fonte:** elaborada pelos autores.

Com base na classificação dos municípios da Bahia segundo Santos, Silva e Pereira (2011), calculamos o IHT para cada TI (cf. Figura 9). Observa-se que o TI Chapada Diamantina, mesmo partindo-se de outro conjunto de variáveis, apresentou um dos menores valores para o IHT, confirmando seu alto grau de heterogeneidade, desta vez para as variáveis relativas ao percentual de valor agregado, por componente, do PIB.

Com o intuito de caracterizar essa heterogeneidade do TI Chapada Diamantina analisamos os coeficientes de variação (CV) de todas as variáveis, calculados para todos os 24 municípios do TI (cf. Tabela 4). Assim, tem-se que as variáveis que mais contribuíram para a heterogeneidade do TI são: tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura / total do número de

estabelecimentos (TX\_USO12), num de parceiro / total de número de estabelecimentos (TX\_PARCEIR), matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais / total de número de estabelecimentos (TX\_USO10), produtor sem área / total de número de estabelecimentos (TX\_PRODUTO), lavouras - área plantada com forrageiras para corte / total de número de estabelecimentos (TX\_USO3), número de cabeças de ovinos (cabeças) / número de estabelecimentos agropecuários com ovinos (unidades) (TX\_OVINO) e terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) / total de número de estabelecimentos (TX\_USO15).

Tabela 4 – Lista com as variáveis de estudo e seus coeficientes de variação (CV) para os 24 municípios do TI Chapada Diamantina

	Abaita	Andaraí	Barra da Escura	Bominal	Bonito	Ibicara	Ibiturara	Iramatã	Iraquara	Itaeté	Jussape	Lençóis	Marcionílio Souza	Morro do Chapéu	Mucugê	Nova Redenção	Novo Horizonte	Palmeiras	Para	Rio de Contas	Seabra	Souto Soares	Uanga	Wagner	CV (%)
TX_USO12	0,007	0,010	0,013	0,005	0,009	0,002	0,066	0,025	0,001	0,046	0,037	0,012	0,489	0,027	0,020	0,004	0,005	0,008	0,005	0,009	0,016	0,004	0,138	0,026	238,243
TX_PARCEIR	0,008	0,005	0,004	0,005	0,127	0,031	0,000	0,010	0,035	0,003	0,007	0,002	0,002	0,002	0,014	0,005	0,005	0,004	0,005	0,011	0,034	0,023	NA	0,006	169,334
TX_USO10	0,001	0,003	0,002	NA	0,001	0,003	0,000	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,008	0,009	0,002	0,022	0,011	0,002	0,002	0,001	0,001	0,003	0,002	134,406
TX_PRODUTO	NA	0,026	0,001	0,001	0,001	0,009	0,011	0,007	0,002	0,002	0,003	0,010	0,002	0,002	0,031	NA	0,001	0,046	0,009	0,003	0,008	NA	0,002	NA	128,264
TX_USO3	0,067	0,051	0,014	0,061	0,006	0,017	0,024	0,068	0,016	0,022	0,317	0,049	0,465	0,048	0,055	0,108	0,034	0,065	0,065	0,258	0,041	0,007	0,029	0,156	127,633
TX_OVINO	7,714	46,556	17,711	5,800	196,789	28,636	19,278	27,326	20,333	32,941	5,364	62,571	30,107	44,014	41,667	22,469	5,750	NA	5,398	15,917	26,961	10,182	20,256	27,143	120,802
TX_USO15	0,190	0,044	0,166	0,174	0,029	0,100	0,044	0,090	0,025	0,011	0,159	0,044	0,043	0,064	0,133	0,017	0,029	0,069	0,308	0,159	0,059	0,018	0,038	0,012	111,575
TX_OCUPANT	0,073	0,033	0,021	0,022	0,035	0,016	0,017	0,002	0,149	0,046	0,053	0,046	0,003	0,014	0,019	0,034	0,021	0,023	0,061	0,041	0,092	0,180	0,074	0,022	92,846
TX_USO4	0,001	0,002	0,000	NA	0,001	0,001	0,000	NA	0,001	0,002	0,001	NA	NA	0,003	0,003	NA	0,001	0,004	0,001	0,006	0,002	0,001	NA	NA	90,965
TX_ARRENDA	0,007	0,001	0,009	0,004	0,003	NA	0,019	0,002	0,007	NA	NA	0,002	0,001	0,003	0,014	0,001	0,009	0,015	0,001	0,002	0,005	0,008	0,003	0,002	90,953
TX_USO14	0,002	0,005	0,006	0,009	0,004	0,007	0,002	0,027	0,006	0,010	0,028	0,010	0,017	0,008	0,024	NA	0,011	0,008	0,008	0,008	0,004	0,003	0,006	0,004	79,006
TX_USO11	0,099	0,058	0,032	0,130	0,004	0,006	0,106	0,226	0,032	0,190	0,068	0,015	0,194	0,112	0,039	0,021	0,040	0,080	0,088	0,115	0,049	0,006	0,115	0,090	73,284
TX_USO6	0,511	0,268	0,661	0,291	0,960	0,942	0,103	0,094	0,301	0,136	0,181	0,333	0,101	0,280	0,381	0,044	0,286	0,398	0,627	0,286	0,417	0,067	0,268	0,297	71,607
TX_USO8	0,164	0,072	0,074	0,061	0,295	0,125	0,146	0,099	0,043	0,256	0,060	0,297	0,117	0,106	0,169	0,162	0,013	0,192	0,039	0,058	0,038	0,033	0,142	0,242	65,560
TX_USO13	0,249	0,108	0,141	0,067	0,127	0,203	0,125	0,062	0,176	0,130	0,222	0,044	0,523	0,221	0,131	0,052	0,147	0,444	0,410	0,436	0,186	0,155	0,345	0,405	64,102
TX_USO7	0,229	0,325	0,077	0,652	0,058	0,070	0,564	0,345	0,077	0,520	0,493	0,165	0,809	0,262	0,249	0,486	0,726	0,326	0,291	0,271	0,218	0,058	0,469	0,605	62,388
TX_CAPRINO	9,438	43,821	37,881	10,960	21,333	5,200	21,673	27,767	18,213	23,429	7,700	22,167	42,679	34,930	6,714	48,280	14,500	8,100	5,570	7,125	18,917	14,703	33,390	31,813	60,669
TX_BOVINO	7,489	54,699	28,544	15,590	34,952	17,967	14,464	64,705	17,727	45,290	13,277	27,268	60,281	35,965	24,256	36,663	12,878	22,360	8,062	11,196	14,971	16,679	25,168	23,272	59,837
TX_USO5	0,068	0,388	0,245	0,434	0,170	0,225	0,275	0,338	0,152	0,497	0,458	0,360	0,131	0,543	0,344	0,542	0,111	0,307	0,219	0,169	0,147	0,160	0,448	0,651	50,983
TX_USO9	0,135	0,311	0,169	0,173	0,263	0,286	0,195	0,381	0,310	0,160	0,204	0,436	0,373	0,277	0,186	0,116	0,384	0,207	0,187	0,306	0,325	0,112	0,407	0,529	40,577
TX_USO2	0,711	0,648	0,093	0,740	0,222	0,099	0,549	0,338	0,764	0,715	0,404	0,572	0,446	0,596	0,382	0,675	0,635	0,594	0,590	0,659	0,671	0,933	0,616	0,621	36,555
TX_LEITEVA	1,027	1,108	1,309	0,912	1,590	0,798	0,867	1,240	1,015	0,898	1,091	1,416	2,488	1,060	2,208	1,005	1,339	1,191	0,777	0,907	1,343	1,066	1,388	1,847	33,601
ATLAS1	2,480	1,840	2,740	1,590	3,450	4,050	1,540	2,730	1,640	1,730	3,120	2,010	1,920	2,760	1,830	1,730	1,670	2,200	1,440	2,810	1,700	1,900	2,200	2,710	29,671
ATLAS2	10,840	23,760	16,220	19,480	12,240	11,490	22,010	13,130	26,070	20,100	10,350	24,570	13,610	14,450	16,230	13,330	24,130	20,730	21,960	12,430	21,170	18,200	26,200	14,430	28,415
TX_POPURA	0,551	0,443	0,509	0,664	0,580	0,366	0,778	0,549	0,701	0,584	0,618	0,225	0,494	0,424	0,604	0,348	0,672	0,377	0,377	0,515	0,515	0,620	0,295	0,278	27,242
ATLAS10	14,800	37,820	24,620	28,130	31,170	31,720	21,660	24,500	29,400	35,190	15,520	36,850	29,970	29,220	24,590	37,240	16,780	23,370	18,420	13,120	26,720	27,380	32,960	30,740	26,475
ATLAS21	18,390	30,400	18,550	23,730	18,470	11,120	30,380	21,500	32,350	29,650	13,450	19,380	26,840	20,150	18,040	26,180	28,890	17,240	29,920	16,880	22,150	30,560	24,460	18,760	25,921
ATLAS7	94,220	39,120	81,260	84,510	65,670	73,610	56,740	44,810	64,780	59,210	89,390	74,190	57,820	52,780	81,450	60,470	83,970	82,040	86,680	90,290	67,800	64,480	71,260	57,180	20,889

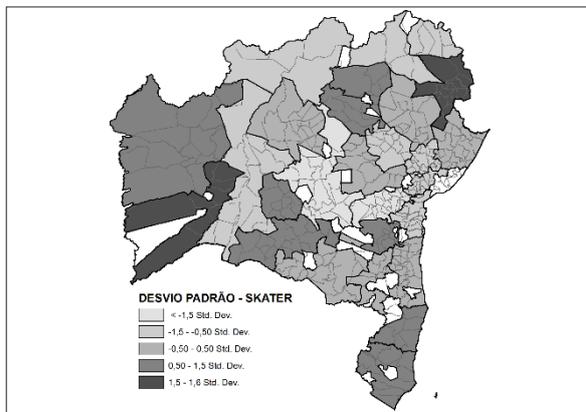
ATLAS19	1,610	2,830	2,050	1,960	3,000	2,500	1,830	2,650	2,200	2,220	1,610	2,520	2,630	2,600	2,120	2,740	1,890	2,300	1,970	1,610	2,100	2,580	2,610	2,610	17,466
ATLAS14	28,100	24,900	34,000	20,800	40,800	31,000	28,600	29,400	27,600	33,400	30,000	23,000	29,800	24,500	21,200	33,700	26,100	21,900	24,000	24,400	25,500	30,500	36,100	29,900	17,165
ATLAS20	20,600	29,160	19,530	24,080	22,600	17,700	23,090	26,410	19,350	29,270	26,630	20,160	33,620	23,910	21,290	29,330	23,400	19,050	25,630	21,480	17,370	22,660	23,150	23,440	16,939
ATLAS22	31,740	33,890	41,630	40,340	43,900	31,210	46,300	44,260	33,660	50,940	24,820	39,340	48,410	43,040	35,140	46,880	46,080	38,110	46,460	32,970	39,460	47,750	43,000	39,770	16,838
ATLAS3	0,440	0,650	0,500	0,580	0,450	0,430	0,590	0,480	0,720	0,570	0,420	0,700	0,490	0,470	0,550	0,480	0,620	0,620	0,590	0,450	0,620	0,570	0,720	0,510	16,455
TX_PROPRIE	0,912	0,625	0,965	0,968	0,730	0,944	0,924	0,979	0,804	0,685	0,937	0,569	0,977	0,936	0,923	0,566	0,964	0,912	0,914	0,939	0,860	0,788	0,846	0,782	14,942
ATLAS18	0,280	0,270	0,300	0,310	0,310	0,320	0,280	0,280	0,340	0,300	0,290	0,420	0,280	0,310	0,360	0,280	0,290	0,410	0,240	0,300	0,410	0,320	0,340	0,340	14,377
ATLAS5	35,660	34,360	33,930	36,740	33,750	35,650	36,040	37,050	39,530	36,250	33,530	49,320	33,200	36,330	43,890	34,040	38,860	49,330	30,070	35,260	48,620	33,450	38,650	38,590	13,517
ATLAS6	91,690	70,000	80,190	86,620	91,130	82,840	70,090	58,720	76,990	77,570	86,570	82,470	70,540	74,880	78,400	77,550	78,330	87,790	67,410	74,330	74,310	84,930	86,140	84,190	9,980
ATLAS4	0,460	0,590	0,530	0,530	0,500	0,480	0,530	0,500	0,610	0,540	0,460	0,610	0,490	0,510	0,530	0,500	0,560	0,580	0,540	0,480	0,570	0,540	0,620	0,520	8,518
ATLAS17	0,670	0,510	0,570	0,650	0,570	0,500	0,660	0,580	0,640	0,610	0,640	0,550	0,590	0,580	0,540	0,600	0,660	0,640	0,600	0,630	0,670	0,670	0,580	0,560	7,382
ATLAS8	95,210	90,080	96,700	94,050	99,550	93,450	97,170	90,740	89,420	86,360	94,920	91,480	94,530	87,420	96,800	98,190	93,940	96,020	95,360	98,270	94,370	79,770	97,210	95,930	4,732
TX_BF_2007	76,759	85,721	79,667	84,379	76,700	77,468	80,584	79,926	88,388	85,879	74,116	86,188	82,293	79,535	73,289	80,175	84,178	84,197	82,441	78,606	81,856	85,153	83,958	81,213	4,722
ATLAS15	0,577	0,540	0,566	0,564	0,552	0,583	0,530	0,543	0,548	0,536	0,600	0,613	0,518	0,554	0,589	0,534	0,558	0,608	0,543	0,580	0,588	0,533	0,597	0,573	4,537
ATLAS9	97,690	89,960	95,560	98,160	96,230	97,810	93,920	87,840	97,630	93,540	99,400	92,340	86,730	94,090	92,420	90,930	97,850	90,890	86,410	98,390	97,170	98,140	96,810	96,130	4,067
ATLAS16	0,746	0,764	0,717	0,789	0,685	0,731	0,744	0,740	0,749	0,719	0,736	0,775	0,737	0,766	0,787	0,723	0,757	0,782	0,769	0,767	0,670	0,734	0,706	0,737	3,436

Fonte: elaborada pelos autores.

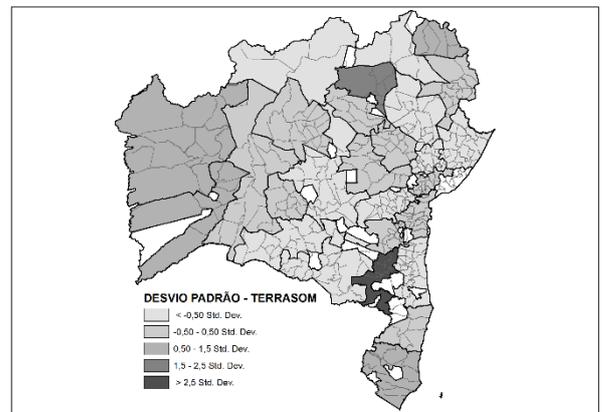
A Figura 10 mostra diferentes mapas coropléticos para o indicador de homogeneidade espacial. Apesar de aparente dependência espacial, não foi observado autocorrelação espacial através dos estimadores  $I$  de Moran e  $\epsilon$  de Geary.

**Figura 10 – Mapas coropléticos dos quartis e dos desvios em relação à média dos índices médios de homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia gerados a partir da partição dos dados pelos algoritmos SKATER (A e C) e TerraSOM (B e D)**

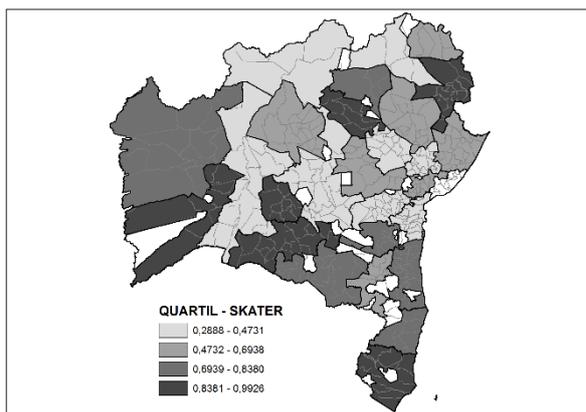
A



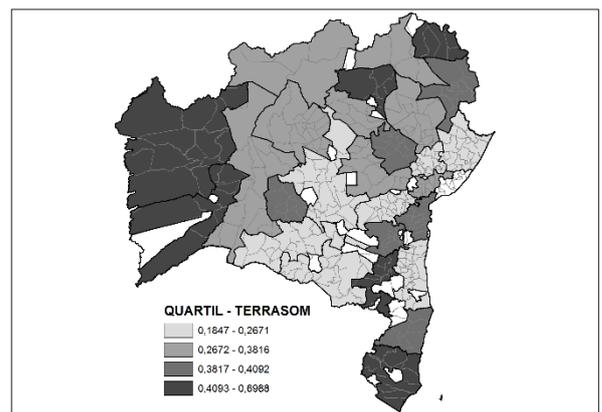
B



C



D



Fonte: elaborada pelos autores.

## Conclusões

Este trabalho propôs um indicador de homogeneidade territorial (IHT) como uma forma de classificar territórios previamente definidos segundo sua homogeneidade a partir de múltiplas variáveis. O indicador IHT proposto é de fácil entendimento e cálculo, pode ser usado em conjunto com qualquer algoritmo de análise de agrupamentos e demonstrou robustez para o estudo de caso analisado.

O indicador foi aplicado na análise de homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia, que foram definidos segundo critérios de regionalização (similaridades da paisagem e econômica) e territorialização (similaridades culturais). De fato, estudos mostram que os TIs não são perfeitamente homogêneos e que há diferentes graus de homogeneidade nos TIs.

Considerando a análise de homogeneidade dos Territórios de Identidade, pelas duas técnicas de análise de agrupamentos, SKATER e TerraSOM, tem-se que há diferenças entre os 26 Territórios de Identidade avaliados e que os dois métodos alcançaram resultados similares, demonstrando a robustez do indicador IHT. Tanto o SKATER, quanto o TerraSOM, mostraram que o território mais heterogêneo é o TI Chapada Diamantina.

Apesar de apresentar homogeneidade em termos geoambientais o TI Chapada Diamantina apresenta forte heterogeneidade para vários aspectos e variáveis deste estudo, com destaque para: uso da terra, condição do produtor, atividades agropecuárias, distribuição de renda, nível de pobreza, taxa de analfabetismo e características habitacionais.

Não foi observada autocorrelação espacial significativa para a variável IHT por TI. Isto sugere que não há dependência espacial entre os TIs, ou seja, que a homogeneidade do TI não é afetada pela homogeneidade dos seus vizinhos.

A quantificação da homogeneidade em territórios (ou regiões) previamente definidos (as) pode ser um instrumento de gestão pública e de planejamento regional valioso na medida em que ajuda a identificar possíveis problemas de regionalização/territorialização e a priorizar ações em territórios mais heterogêneos e em situações de fragilidade.

## Referências

ASSUNÇÃO, R. M.; LAGE, J. P.; REIS, E. A. Análise de conglomerados espaciais via Árvore Geradora Mínima. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 220, p. 7-24, 2002.

ASSUNÇÃO, R. M.; REIS, E. A.; CÂMARA, G.; FREITAS, C. da C. Efficient regionalization techniques for socio-economic geographical units using minimum spanning trees. **International Journal of Geographical Information Science**, Londres, v. 20, n. 7, p. 797-811, 2006.

BAÇÃO, F.; LOBO, V.; PAINHO, M. The self-organizing map, the GeoSOM, and relevant variants for geosciences. **Computers & Geosciences**, Amsterdam, v. 31, p. 155-163, 2005.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis**. Essex: Longman, 1995.

BALBIM, R.; CONTEL, F. B. Região e regionalização: subsídios teóricos para o ordenamento territorial e o desenvolvimento brasileiro. In: BOUERI, R.; COSTA, M. A. (Eds.). **Brasil em desenvolvimento 2013: Estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília: Ipea, v. 1, 2013.

BLATT, N.; GONDIM, P. S. C. Territórios de identidade no estado da Bahia: uma análise da regionalização implantada pela estrutura governamental na perspectiva do desenvolvimento local e regional. **Colóquio baiano espaços, tempos e representações: Abordagens Históricas e Geográficas**, Vitória da Conquista, v. 1, n. 1, 2013.

CASTRO, M. S. M. d.; SILVA, B. F. A. d.; ASSUNÇÃO, R. M.; BEATOFILHO, C. C. Regionalização como estratégia para a definição de políticas públicas de controle de homicídios. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 1269-1280, set-out. 2004.

CLIFF, A. D.; ORD, J. K. **Spatial autocorrelation**. Londres: Pion, 1973.

COSTA, J. A. F.; ANDRADE NETTO, M. L. Segmentação do SOM baseada em particionamento de grafos. In: Congresso Brasileiro de Redes Neurais, 4., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2003.

DAVIES, D. L.; BOULDIN, D. W. A cluster separation measure. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, Nova York, v. PAMI-1, p. 224-227, 1979.

DI LAURO, A.; EVANGELISTA, A.dos R. S.; LAGE, C.S.; PASSOS, A.L.S.; SCHEER, M.A.P. da S. Territórios de identidade no Brasil: uma análise teórica e metodológica no estado da Bahia. **Anais...Encuentro de Geografos de América Latina**, 12, Montevideo, 2009.

DIAS, D. R.; FARIAS, A. L. A. de. A experiência do planejamento regional em bases territoriais na Amazônia: o caso da regionalização do estado do Pará. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 13, n. 32. p. 178-208, out./dez. 2015.

FIGUEIRA, W. A; FIGUEIRA, E. A. As implicações dos programas de transferência de renda no IDH-M do Território de Identidade do Sudoeste Baiano. **Reflexões Econômicas**, Ilhéus, v.1, n.3, p. 93-111, mar. 2017.

GUO, D. Regionalization with dynamically constrained agglomerative clustering and partitioning (REDCAP). **International Journal of Geographical Information Science**, Londres, v. 22, n. 7, p. 801-823, 2008.

GUO, D.; WANG, H. Automatic region building for spatial analysis. **Transactions in GIS**, Los Angeles, v. 15, n. s1, p. 29-45, 2011.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

HAGENAUER, J.; HELBICH, M. SPAWNN: a toolkit for spatial analysis with self-organizing neural networks. **Transactions in GIS**, Los Angeles, v. 20, n. 5, p. 755-774, 2016.

HALKIDI, M.; VAZIRGIANNIS, M. A density-based cluster validity approach using multi-representatives. **Pattern Recognition Letters**, Amsterdam, v. 29, n. 6, p. 773-786, 2008.

HENRIQUES, R.; BAÇÃO, F.; LOBO, V. Exploratory geospatial data analysis using the GeoSOM suite. **Computers, Environment and Urban Systems**, Amsterdam, v. 36, p. 218-232, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006 – Segunda apuração, 2006**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Programa Bolsa Família (PBF), 2007**. Disponível em: < <http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

KOHONEN, T. **Self-organizing maps**. 3. ed. New York: Springer, 2001.

MASCAREÑO, A.; BÜSCHER, C. Sociología del territorio. **Revista Labor Interdisciplinaria de Desarrollo Regional**. Los Lagos, v. 18. p. 25-52, 2011.

MATTEO, M.; VASCONCELOS, R.; MATTEO, K; FREIRE, N. O Brasil em perspectiva territorial: regionalizações como uma estratégia do desenvolvimento emergente. In: BOUERI, R.; COSTA, M. A. (Eds.). **Brasil em desenvolvimento 2013: Estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília: Ipea, v. 1, 2013.

MATTOS JÚNIOR, J. S. de; COSTA, A. S. Avanços e desafios na proposta de desenvolvimento territorial no Vale do Itapecuru-MA. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 4, n.1, p. 165-179, 2016.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Referências para uma Estratégia de Desenvolvimento Rural Sustentável no Brasil**. Brasília: 2005. (Série Documentos SDT 01).

MONTEIRO, J.; SERPA, A. Políticas de desenvolvimento territorial e cultural no território de identidade de Vitória da Conquista: uma análise geográfica da lógica de localização de projetos e recursos. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 5, n. 3. p. 150-171, dez. 2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano**, 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

REIS, J. Território e políticas do território. A interpretação e a ação. **Finisterra**, Lisboa, v. 50, n. 100. p. 107-122, 2015.

SABOURIN, E. Desenvolvimento rural e abordagem territorial: conceitos, estratégias e atores. In: SABOURIN, E.; TEIXEIRA, O. (Orgs.). **Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais**. Brasília: Embrapa, 2002.

SABOURIN, E. Evolução da política federal de desenvolvimento territorial no Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 18, n. 1. p. 123-143, jan./jun. 2015.

SANTOS, J. P. C.; SILVA, K. M. das G. C.; PEREIRA, S. B. M. **Tipologia dos municípios baianos com base em análise multivariada**. Textos para discussão, n. 2. Publicações SEI, Salvador, 2011. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos\\_discussao/texto\\_discussao\\_02.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_02.pdf)>. Acesso em: 03 jan. 2019.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2002.

SANTOS JÚNIOR, R. A. O.; COSTA, F. A.; AGUIAR, A. P. D.; TOLEDO, P. M.; VIEIRA, I. C. G.; CÂMARA, G. Desmatamento, trajetórias tecnológicas rurais e metas de contenção de emissões na Amazônia. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 62, n. 4, 2010.

SAQUET, M. A. **Abordagens de concepções de território**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

SERPA, A. (Org.). **Territórios da Bahia: regionalização, cultura e identidade**. Salvador: EDUFBA, 2015.

SILVA, M. A. S. **Mapas auto-organizáveis na análise exploratória de dados geoespaciais multivariados**. 2005. Dissertação (Computação Aplicada). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

SILVA, M. A. S. O território como um sistema social complexo. In: FURTADO, B. A.; SAKOWSKI, P. A. M.; TÓVOLI, M. H. (Eds.). **Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1, p. 403-436, 2015.

SILVA, M. A. S.; MACIEL, R. J. S.; MATOS, L. N.; GALINA, M. H. **TerraSOM: sistema para análise de dados geoespaciais agregados por área baseado na rede neural do tipo Mapa Auto-Organizável de Kohonen**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n° 65).

SILVA, M. A. S.; SIQUEIRA, E. d. ; TEIXEIRA, O. A. Abordagem conexionista para análise espacial exploratória de dados socioeconômicos de territórios rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 48, p. 429-446, 2010.

SILVA, M. A. S.; SIQUEIRA, E. R. d. ; TEIXEIRA, O.A. ; MANOS, M. G. L. ; MONTEIRO, A. M. V. Using Self-Organizing Maps for Rural Territorial Typology. In: PRADO, H. A. d.; Alfredo LUIZ, J. B.; CHAIB FILHO, Homero. (Orgs.). **Computational methods for agricultural research: advances and applications**. 1ed.Hershey: Information Science Reference, p. 107-126, 2011.

SRINIVAS, P. V. V. S.; SATPATHY, S. K.; SHARMA, L. K.; AKASAPU, A. K. Regionalisation as Spatial Data Mining Problem: A Comparative Study. **International Journal of Computer Trends and Technology**, Thennur, v. 1, n.2, p. 152-155, 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. **Perfil dos Territórios de Identidade da Bahia**. Salvador: SEI, 2015. (Série territórios de identidade da Bahia, v. 1).

TEIXEIRA, O. A.; MELO, R. L. de; FRANÇA, V. L. A. A experiência de territorialização para o planejamento regional em Sergipe. **Economia Política do Desenvolvimento**, Maceió, v. 4, n. 12, p. 91-128, set./dez. 2011.

VELLOSO, T. R. **Uma nova institucionalidade do desenvolvimento rural: a trajetória dos territórios rurais no Estado da Bahia**. Tese (Geografia). Universidade Federal de Sergipe, 2013.

WU, S.; CHOW, T. W. Clustering of the self-organizing map using a clustering validity index based on inter-cluster and intra-cluster density. **Pattern Recognition**, Ezmsford, v. 37, p. 175–188, 2004.

Endereço para correspondência:

*Marcos Aurélio Santos da Silva* – marcos.santos-silva@embrapa.br  
Av. Beira Mar, 3250  
49025-040 Aracaju/SE, Brasil

*Roberto Alves de Souza* – roberto.a.souza@embrapa.br  
Av. Beira Mar, 3250  
49025-040 Aracaju/SE, Brasil