

Crédito rural na Bahia: uma análise de concentração e agrupamento

Rural credit in Bahia: na analysis of concentration and clustering

Maiara Araujo Nogueira Ferreira

Bacharel em Ciências Econômicas - Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA, Brasil

Paulo Nazareno Alves Almeida

Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Vitória da Conquista, BA, Brasil

Verônica Ferreira Silva dos Santos

Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Feira de Santana, BA, Brasil

GT 11 - Elaboração e análise de política para agropecuária

Resumo: O crédito rural é uma ferramenta importante para o desenvolvimento agropecuário do país, tendo como principais objetivos a elevação da produtividade, o estímulo à introdução de novas tecnologias, proporcionar novos mecanismos de comercialização e de infraestrutura, visando a melhoria das condições de produção e de bem-estar da população rural. No entanto, a distribuição do crédito rural no Brasil ocorre de forma desigual, favorecendo as regiões “Centro-Sul” em detrimento das regiões Norte e Nordeste. Em virtude desse cenário, o presente trabalho objetiva avaliar e mensurar a distribuição do crédito rural na Bahia para averiguar o padrão da distribuição do crédito no estado. Para isso foram utilizados os índices T e L de Theil, índices de entropia e de redundância, e as análises tabular e de agrupamento, utilizando os dados do valor da produção e do crédito rural, obtidos a partir dos censos agropecuários de 2006 e de 2017 e do anuário do crédito rural. Os resultados demonstraram haver concentração do crédito entre as mesorregiões baianas, contudo, esta não foi observada ao se analisar o índice de redundância, pois este mensura a distribuição do crédito em relação ao valor da produção. A análise de “cluster” mostrou que poucas mesorregiões captam pouco crédito e produzem muito.

Palavras-chave: crédito rural, agropecuária, produção, Bahia.

Abstract: Rural credit is an important tool for the country's agricultural development. Its main objectives are to increase productivity, stimulate the introduction of new technologies, and provide new commercialization and infrastructure mechanisms, aiming to improve production conditions and the well-being of the rural population. However, the distribution of rural credit in Brazil occurs unevenly, favoring the 'Center-South' regions to the detriment of the North and Northeast regions. Given this scenario, the present study aims to evaluate and measure the distribution of rural credit in Bahia to investigate the state's credit distribution pattern. To this end, Theil's T and L indices, entropy and redundancy indices, and tabular and cluster analyses were used, utilizing data on production value and rural credit obtained from the 2006 and 2017 Agricultural Censuses and the Rural Credit Yearbook. The results demonstrated a concentration of credit among the mesoregions of Bahia; however, this was not observed when analyzing the redundancy index, as it measures the distribution of credit in relation to the production value. The cluster analysis showed that few mesoregions capture little credit and have high production.

Keywords: rural credit, agriculture and livestock, production, Bahia.

1. Introdução

O crédito rural é um importante mecanismo da política agrícola brasileira de fomento ao setor agropecuário e tem como objetivo promover o desenvolvimento rural e aumentar a produção agrícola do país. Os recursos são destinados aos produtores rurais, às cooperativas agropecuárias, associações rurais e empresas que atuam no setor agroindustrial, contudo a distribuição do crédito rural não ocorreu de forma equânime entre as regiões brasileiras,

conforme observado por Araújo (1983), Hoffmann e Kageyama (1987) e Shiota (1988, p.192) que verificaram maiores aportes de recursos destinados às regiões Sul e Sudeste.

Hoffmann e Kageyama (1987) e Sayad (1984) afirmaram que o crédito rural esteve concentrado em médios e grandes estabelecimentos localizados no Centro-Sul do país, enquanto os estabelecimentos agropecuários das regiões Norte e Nordeste, em especial, os pequenos estabelecimentos, ficaram à margem do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) por não terem condições de oferecer as garantias exigidas à concessão de crédito.

Parte do problema da exclusão dos pequenos estabelecimentos agropecuários foi superado com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) em 1995. O Pronaf é um programa do governo brasileiro que possui o objetivo de fortalecer a agricultura familiar e o desenvolvimento rural por meio de crédito, assistência técnica e apoio aos pequenos agricultores familiares. Ele oferece uma variedade de linhas de crédito com taxas de juros favoráveis e condições de pagamento adaptadas às necessidades dos agricultores familiares.

A distribuição desigual do crédito pode ser um obstáculo ao desenvolvimento agropecuário brasileiro. Alguns estudos foram desenvolvidos objetivando analisar a distribuição do crédito no Brasil, como Hoffmann e Kageyama (1987), Sayad (1984), Shiota (1988) entre outros, porém poucos autores analisaram a distribuição do crédito rural na Bahia, destacando-se Almeida *et al.* (2008) e Lima (2016). Perante essa lacuna, o presente trabalho objetivou avaliar e mensurar a distribuição do crédito rural na Bahia utilizando os dados dos censos agropecuários de 2006 e de 2017. As metodologias empregadas na mensuração da distribuição do crédito foram os índices T e L de Theil, os índices de entropia e de redundância e a análise de “cluster” para identificar agrupamentos de mesorregiões homogêneas (MRH) em relação ao crédito rural e ao valor bruto da produção (VBP), além da análise tabular dos dados.

O conhecimento dos aspectos distributivos do crédito rural na Bahia poderá servir como ferramenta de apoio aos agentes públicos no processo de tomada de decisão política referente ao fomento da produção agropecuária baiana na criação de linhas de crédito ou outros mecanismos que impulsionem a atividade agropecuária baiana.

O presente trabalho está estruturado em quatro seções além desta introdução, sendo que a segunda capítulo compreende uma revisão de literatura sobre o crédito rural no Brasil e na Bahia, a terceira descreve as metodologias empregadas neste estudo, enquanto a quarta seção engloba a apresentação e a discussão dos resultados desta pesquisa. Por fim, apresentam-se na quinta seção as conclusões do estudo, destacando-se as possíveis direções e perspectivas futuras.

2. Revisão de literatura

2.1. Breve história e características do crédito rural no Brasil

O crédito rural no Brasil tem suas raízes no século XX, sendo uma política pública essencial para o desenvolvimento do setor agrícola. A primeira iniciativa significativa foi a criação da Carteira de Crédito Rural e Industrial (CREAI) do Banco do Brasil em 1935. No entanto, o grande marco veio em 1965, durante o regime militar, com a criação do SNCR por meio da Lei nº 4.829, sancionada em 5 de novembro de 1965 (Sousa *et al.*, 2020).

Antes da institucionalização do crédito rural, o Brasil dispunha de tecnologia agrícola defasada. A partir da década de 1960, a necessidade da modernização da agropecuária e da expansão da produção agrícola levou à formalização do crédito rural. Este sistema diferenciava-se das demais linhas de financiamento por atender especificamente às necessidades dos produtores rurais, inserindo-os de maneira mais competitiva no mercado (Sousa *et al.*, 2020).

Sales *et al.* (2006) afirmaram que a modernização do campo ocorreu graças às políticas de fomento iniciadas em 1970. O apoio financeiro governamental possibilitou a intensificação dos investimentos, o que favoreceu a compra de maquinários e equipamentos voltados para a produção. Hoffmann e Kageyama (1987) justificaram a disparidade da distribuição do crédito entre as regiões como um reflexo da modernização desigual da agropecuária, pois as regiões que captaram mais crédito tornaram-se as mais modernizadas, pois o SNCR possibilitava aos produtores a aquisição de insumos modernos (insumos químicos), sementes melhoradas e maquinaria, justamente os pilares da revolução verde que impulsionou a produtividade agropecuária.

2.2. Aspectos distributivos do crédito rural

A política de crédito rural foi, sem dúvida, um importante mecanismo de fomento às atividades agropecuárias no país, contudo, os valores captados de crédito rural nas regiões não foram homogêneos, ou seja, a distribuição desse crédito ocorreu de forma distinta entre as regiões brasileiras. A distribuição desigual desses recursos pode se constituir em um dos fatores que dificultou a expansão e a dinâmica do setor agropecuário de forma homogênea no Brasil, retardando os avanços tecnológicos e a elevação da produtividade em algumas regiões.

Oliveira *et al.* (2017) verificaram que, a despeito das políticas referentes à extensão rural e dos objetivos do crédito rural em financiar o segmento da pequena agricultura, o crédito não foi bem distribuído entre os produtores brasileiros, ou seja, os autores perceberam concentração do crédito rural em determinadas regiões e para os grandes estabelecimentos agropecuários,

guardando semelhanças com o período colonial, em que os latifundiários eram os principais beneficiários de vários programas de incentivo à agropecuária. Isso é determinado em razão da grande concentração de terras nas mãos de poucos proprietários, em que o montante de crédito é direcionado para poucas pessoas, gerando um ciclo vicioso de concentração dos recursos financeiros.

Shirota (1988, p. 111) defendeu que a eficácia do crédito rural estava ligada à sua distribuição e que mais estudos sobre essa temática poderiam servir de base para a criação de políticas públicas que fossem capazes de distribuir o crédito de forma justa a depender da produtividade do local. O autor analisou a distribuição do crédito rural durante as décadas de 1970 e 1980 e verificou que havia evidências de que essa distribuição era por vezes desigual, mas que houve pequenas melhorias na distribuição entre 1975 e 1980.

2.3. Crédito rural na Bahia

Em relação ao estado da Bahia, Almeida *et al.* (2008) estudaram a concentração entre 1999 e 2003 e observaram que a região sul mesmo captando menos recursos se mostrou mais eficiente na relação produção/crédito, e a partir dos resultados da análise do índice de redundância, concluíram que não houve concentração do crédito em relação ao VBP.

Segundo Lima (2016), existiu concentração considerável na região Sul da Bahia em 2004 e 2014, destacando haver forte participação das linhas de financiamento destinada aos pequenos produtores. Neste mesmo estudo, Lima (2016) analisou a concentração do crédito rural e concluiu pela existência de concentração entre as divisões geoeconômicas baianas, mas verificou baixa concentração do crédito em relação ao VBP ao analisar a distribuição pelo índice de redundância. O autor também destacou a mudança na colocação da mesorregião do Sul Baiano que passou da quinta colocação em 2004 para segunda em 2014 em captação de crédito. Já a mesorregião Metropolitana de Salvador que foi a menor captadora de crédito em 2004 foi para a quarta posição em 2014, esse fato foi surpreendente por sua área possuir pouca aptidão para a produção agropecuária. O Extremo Oeste Baiano foi a mesorregião que mais captou crédito e a que mais produziu em 2004 e em 2014.

Os estudos de Almeida *et al.* (2008), Lima (2016) e Ferreira (2024) evidenciam uma distribuição desigual do crédito rural no estado da Bahia. Cabe ressaltar, contudo, que a captação desses recursos depende essencialmente da iniciativa dos próprios produtores. Nesse contexto, a atuação da extensão rural torna-se indispensável. O apoio técnico adequado é fundamental para que o crédito supervisionado auxilie os pequenos produtores na elaboração

de projetos de custeio, investimento e comercialização, além de garantir o acompanhamento do processo produtivo em busca de melhores índices de produtividade.

Ademais, os autores observaram que a relação entre o volume de financiamento e o desempenho produtivo é heterogênea. Embora a concentração regional ocorra, em parte, porque áreas com maior valor de produção naturalmente demandam mais recursos, constataram-se também cenários contrastantes: regiões com alta captação de crédito e baixa produção, bem como áreas com acesso restrito a financiamentos, mas com expressivo desempenho produtivo

3. Metodologia

3.1. Área de estudo e base de dados

A área de estudo compreendeu o estado da Bahia, que é dividido em 7 mesorregiões: Centro Norte Baiano (CNB), Centro Sul Baiano (CSB), Extremo Oeste Baiano (EOB), Metropolitana de Salvador (MS), Nordeste Baiano (NB), Sul Baiano (SB) e Vale São Franciscano da Bahia (VSFB). Essas mesorregiões envolvem 32 microrregiões homogêneas (MRH)¹. Os dados utilizados na pesquisa foram extraídos do Censo Agropecuário e do Anuário Estatístico do Crédito Rural de 2006 e de 2017. O processamento e a análise dos dados foram realizados com o auxílio dos softwares Excel e Stata 13.

3.2. Índices de concentração e desigualdade²

Para a análise de concentração, o estudo dispensou o índice de Gini, voltado tradicionalmente para renda, optando por medidas adequadas para dados agrupados por critérios regionais. Foram adotadas as medidas de desigualdade baseadas em Theil (1967), cuja principal vantagem é a possibilidade de decomposição em indicadores entre os grupos (inter-regional) e dentro dos grupos (intrarregional). A metodologia fundamenta-se nos seguintes indicadores:

- **Entropia:** avalia a distribuição simples do crédito entre os elementos. Conforme apontado por Shirota (1988) e Hoffmann (1998), a entropia atinge o valor zero no caso de perfeita desigualdade, quando uma região detém tudo e a outra nada.

¹ 1) Feira de Santana; 2) Irecê; 3) Itaberaba; 4) Jacobina; 5) Senhor do Bonfim; 6) Boquira; 7) Brumado; 8) Guanambi; 9) Itapetinga; 10) Jequié; 11) Livramento do Brumado; 12) Seabra; 13) Vitória da Conquista; 14) Barreiras; 15) Cotegipe; 16) Santa Maria da Vitória; 17) Catu; 18) Salvador; 19) Santo Antônio de Jesus; 20) Alagoinhas; 21) Entre Rios; 22) Euclides da Cunha; 23) Jeremoabo; 24) Ribeira do Pombal; 25) Serrinha; 26) Ilhéus-Itabuna; 27) Porto Seguro; 28) Valença; 29) Barra; 30) Bom Jesus da Lapa; 31) Juazeiro; e 32) Paulo Afonso.

² Por se tratar de metodologias extensas, sugere-se ao leitor buscar informações completas nas obras de referência citadas no trabalho, bem como nos trabalhos aplicados que fizeram uso desses tratamentos metodológicos.

- **Índices T e L de Theil:** atuam de forma complementar na avaliação das disparidades intrarregionais e inter-regionais. Segundo Hoffmann (1998), o índice T utiliza como fator de ponderação as frações do crédito total, sendo mais sensível às alterações de desigualdade nos grupos que captam muito crédito. Em contrapartida, o índice L utiliza as frações da população, tornando-se mais sensível às alterações nos grupos que captam pouco crédito.
- **Índice de redundância:** diferentemente da entropia e dos índices de Theil, a redundância permite avaliar a distribuição do crédito em relação à participação de uma segunda variável, como o Valor Bruto da Produção (VBP). O valor zero indica inexistência de concentração, situação que ocorre quando o crédito captado por cada região é proporcional à sua respectiva participação no VBP. O uso e as vantagens metodológicas desse índice para a quantificação da concentração de crédito rural são amplamente respaldados na literatura por Lemos *et al.* (1984), Hoffmann e Kageyama (1987), Shiota (1988), Hoffmann (1998), Almeida *et al.* (2008), Lima (2016), Sousa *et al.* (2020) e Ferreira (2024).

3.3 Análise de agrupamento

O intuito do uso deste método foi identificar grupos heterogêneos entre si e homogêneos internamente. Os grupos foram formados a partir dos dados normalizados das variáveis crédito e VBP. A expectativa era encontrar 4 tipos distintos de grupos compostos por microrregiões que captam muito crédito e produzem muito, que captam muito e que produzam pouco, que captam pouco e produzem pouco e, por último, um grupo das microrregiões que captam pouco e que produzem muito.

Foram utilizados os métodos hierárquicos e não hierárquicos na formação dos agrupamentos. Definiu-se, *a priori*, 4 grupos para o método não hierárquico (“k-means”), conforme comentado anteriormente, e não se definiu o número de agrupamentos para o método hierárquico.

Em relação ao método hierárquico, utilizou-se a matriz de distância euclidiana como medida de dissimilaridade e o método de encadeamento único. Mais informações podem ser obtidas nas obras de referência, como: Afifi *et al.* (2020), Fávero e Belfiore (2017), Hair *et al.* (2009) e Mingoti (2007).

O método para detecção de “outliers” empregado no estudo foi o “Blocked Adaptive Computationally Efficient Outlier Nominators (Bacon)”, método baseado no algoritmo proposto por Billor, Hadi e Velleman (2000) e Weber (2010).

Não obstante a formação dos grupos, foram realizados testes para verificar se os valores das variáveis crédito e VBP diferiram entre os grupos definidos. O intuito do teste é mensurar se a variabilidade entre os grupos é maior que a variabilidade dentro dos grupos. O teste executado foi um teste F de análise de variância de um fator, tendo como hipótese nula, H_0 , que a variável apresenta a mesma média em todos os grupos formados, enquanto a hipótese alternativa, H_1 , é que essa variável tem média diferente em pelo menos um dos grupos formados. O teste F segue descrito abaixo:

$$F = \frac{\frac{\sum_{k=1}^K N_k \cdot (\bar{X}_k - \bar{X})^2}{K - 1}}{\frac{\sum_{ki} (X_{ki} - \bar{X}_k)^2}{n - K}}$$

em que N_k é a quantidade de observações do k-ésimo grupo, $\bar{X}_k$ é a média da variável X no k-ésimo grupo, $\bar{X}$ é a média da variável X , X_{ki} é o valor da variável X da observação i do k-ésimo grupo, n é o tamanho da amostra e K é a quantidade de grupos.

4. Resultados

4.1. Relação do crédito e do VBP nas mesorregiões baianas em 2006 e em 2017

Apresentam-se nesta seção os resultados referentes à análise tabular e dos índices de mensuração da desigualdade da distribuição do crédito, assim como o índice que mede a distribuição do crédito levando-se em consideração o VBP, que é a sua contrapartida produtiva.

A Tabela 1 expressa os valores recebidos pelo crédito rural, o VBP das mesorregiões e a razão entre essas duas variáveis no ano de 2006. Observa-se que a mesorregião do EOB foi a que mais tomou crédito no ano de 2006 com mais de 50% do total e foi também a que mais produziu, chegando a quase 54% do VBP do estado. Verificou-se também que o SB tomou 9,67% de crédito e produziu cerca de 2,55% do VBP total. A última coluna fornece um indicador da conversão do crédito em VBP e, neste sentido, verifica-se que o NB foi quem mais produziu, gerando R\$ 4,31 para cada R\$ 1,00 de crédito captado. A região com o menor fator de conversão foi a MS, produzindo menos do que foi captado, ou seja, esta região produziu apenas R\$ 0,35 para cada R\$ 1,00 de crédito captado, reflexo da baixa aptidão desta região para a atividade agropecuária.

Tabela 1 - Crédito rural, VBP e relação VBP/crédito para as mesorregiões baianas em 2006.

Mesorregiões	Crédito (R\$)	%	VBP (R\$)	%	VBP/Crédito
CNB	109.289.177,16	7,53	204.772.000,00	5,53	1,87
CSB	206.409.195,23	14,22	653.808.000,00	17,64	3,17

EOB	765.956.781,52	52,78	1.997.990.000,00	53,92	2,61
MS	43.646.748,01	3,01	15.263.000,00	0,41	0,35
NB	101.625.378,77	7,00	438.144.000,00	11,82	4,31
SB	140.264.650,14	9,67	94.356.000,00	2,55	0,67
VSFB	83.973.655,51	5,79	301.454.000,00	8,13	3,59
Bahia	1.451.165.586,34	100,00	3.705.787.000,00	100,00	2,55

Fonte: IBGE (2012) e Banco Central do Brasil (2007).

A Tabela 2 mostra que a mesorregião do EOB recebeu a maior parte do crédito, 56,72%, e produziu 43,49% do VBP total em 2017, ou seja, ela continuou sendo a mesorregião que mais captou crédito e a que mais produziu, contudo, ela perdeu representatividade produtiva de 10,42 pontos percentuais (p.p.) no ano de 2017 em relação a 2006. A segunda mesorregião que mais recebeu crédito foi o SB com 12,28% e foi a segunda maior mesorregião produtora, respondendo por 16,68% do VBP total da Bahia. Destaca-se que essa foi a mesorregião que apresentou o maior crescimento percentual produtivo no período, cuja representatividade produtiva aumentou 14,14 p.p., tendo sido a maior responsável pela perda de importância relativa do EOB na composição do VBP baiano. A relação VBP/crédito mostrou que a mesorregião do VSFB foi a que apresentou o maior fator de conversão, pois produziu R\$ 6,74 para cada R\$ 1,00 de crédito captado, enquanto o EOB foi a mesorregião que apresentou o menor fator de conversão, tendo-se produzido R\$ 3,03 para cada R\$ 1,00 de crédito captado. A média da relação VBP/crédito na Bahia em 2017 foi de R\$ 3,95, mostrando uma elevação de 54,7% neste fator de conversão.

Tabela 2 - Crédito, VBP e relação VBP/crédito para as mesorregiões baianas em 2017.

Mesorregiões	Crédito (R\$ mil)	%	VBP (R\$ mil)	%	VBP/Crédito
CNB	289.993,417	5,45	1.640.457,000	7,80	5,66
CSB	617.019,222	11,59	2.646.648,000	12,59	4,29
EOB	3.018.812,810	56,72	9.146.086,000	43,49	3,03
MS	106.962,617	2,01	515.202,000	2,45	4,82
NB	387.533,401	7,28	1.900.622,000	9,04	4,90
SB	653.398,878	12,28	3.507.916,000	16,68	5,37
VSFB	248.170,312	4,66	1.672.251,000	7,95	6,74
Bahia	5.321.890,657	100,00	21.029.182,000	100,00	3,95

Fonte: IBGE (2019) e Banco Central do Brasil (2023).

Observou-se que tanto em 2006 quanto em 2017 que a mesorregião do EOB deteve mais de 50% do crédito rural da Bahia, mostrando, claramente, que há concentração do crédito nesta mesorregião. O EOB captou 4,6 vezes o montante de crédito captado pelo SB, segunda mesorregião que mais captou crédito em 2017 e captou 3,7 vezes mais que o CSB, segunda mesorregião que mais captou crédito em 2006, ou seja, além de ter elevado a sua captação, ainda aumentou a diferença em relação à segunda maior região que captou crédito rural no estado. O EOB é a principal região produtora de grãos do estado, cujas culturas de maior destaque foram a soja, o milho e o algodão.

As Tabelas 1 e 2 mostram que as mesorregiões que mais captaram crédito também foram as que mais produziram, salvo algumas exceções, como o Sul Baiano, que foi a 3^a mesorregião que mais captou crédito, mas foi a 6^a em produção em 2006. As mudanças em 2017 foram mais sutis (Tabela 2). O CNB foi o 5^o em captação e o 6^o em produção e o VSFB foi o 6^o em captação e o 5^o em produção. Estas mudanças não contradizem o comentário anterior, pois resultam de oscilações de mercado referentes à composição da pauta de produção agropecuária destas mesorregiões, excetuando-se o que aconteceu com o Sul Baiano em 2006, pois deve ter sido algo muito forte no mercado do principal produto agropecuário daquela região. De qualquer forma, esse foi um dos motivos pelos quais não se buscou apenas mensurar a distribuição em si, mas também a distribuição levando em consideração a contrapartida produtiva.

4.2. Índices T e L de Theil, entropia e redundância

Verificam-se na Tabela 3 os resultados referentes aos índices T e L de Theil, bem como a entropia para os anos de 2006 e 2017 para as mesorregiões baianas.

Tabela 3 - Entropia e os índices T e L de Theil da distribuição do crédito rural das mesorregiões baianas em 2006 e 2017

Estatística	T		L		Entropia	
	2006	2017	2006	2017	2006	2017
Entre mesorregiões	0,6322	0,7620	0,4777	0,6076	1,4918	1,3997
Dentro das mesorregiões	0,3858	0,3777	0,2693	0,2916	0,9556	0,9264
Dentro de cada mesorregião						
- CNB	0,1588	0,0643	0,1792	0,0689	1,4507	1,5451
- CSB	0,0796	0,1396	0,0862	0,1737	1,9998	1,9398
- EOB	0,5672	0,4950	0,8136	0,7836	0,5314	0,6036
- MS	0,3117	0,2100	0,5069	0,3193	0,7869	0,8886
- NB	0,1951	0,1004	0,1787	0,1200	1,5966	1,6913
- SB	0,2814	0,3550	0,3428	0,4922	0,8172	0,7436
- VSFB	0,2221	0,4734	0,2427	0,5226	1,1642	0,9128
Total	1,0179	1,1396	0,7470	0,8992	2,4478	2,3261

Porcentagem

- Entre mesorregiões	62,11	66,87	63,95	67,57	60,94	60,17
- Dentro das mesorregiões	37,90	33,14	36,05	32,43	39,04	39,83

Fonte: dados da pesquisa

Conforme observado nas obras metodológicas de referência, $0 \leq T \leq \log n$, sendo que $T = 0$ em caso de perfeita igualdade e $T = \log n$ em caso de perfeita desigualdade. O limite máximo do índice T de Theil foi $T = \log 32 = 3,4657$. Comparando-se o índice T obtido e o valor máximo, não se tem a percepção de grande desigualdade na distribuição do crédito. Dividindo-se esses valores, tem-se um percentual de 29,37% e 32,88%, que seria como um parâmetro para compreender melhor a desigualdade da distribuição.

Dividindo-se a desigualdade entre grupos pela desigualdade total, isto é, T_e por T , tem-se que 62,11% da desigualdade da distribuição do crédito rural na Bahia em 2006 ocorreu entre as mesorregiões, aumentando para 66,87% para o ano de 2017. A medida da desigualdade mensurada pelo índice L de Theil apresentou comportamento similar, enquanto o comportamento da entropia foi mais homogêneo e foi na direção contrária, isto é, houve diminuição da desigualdade e a maior parte dela foi observada entre as mesorregiões.

Os resultados dos índices de redundância podem ser observados na Tabela 4. Estes mensuraram a distribuição do crédito rural em relação à sua contrapartida produtiva, no caso, o VBP. Desta forma, uma região que capta muitos recursos e que produz muito pode não ser uma região concentradora de crédito. Neste tocante, uma região que capta muito, mas que produz pouco seria uma região que geraria desigualdade.

Tabela 4 - Estimativa da redundância da distribuição do crédito rural em relação ao VBP do Estado da Bahia, por mesorregiões, para os anos de 2006 e 2017

Estatística	Redundância	
	2006	2017
Entre mesorregiões	0,1138	0,0394
Dentro das mesorregiões	0,2931	0,0231
Dentro de cada mesorregião		
- CNB	0,6764	0,0085
- CSB	1,1174	0,0226
- EOB	0,0089	0,000009
- MS	1,2696	0,4691
- NB	0,1893	0,0817
- SB	0,1171	0,0255
- VSFB	0,2713	0,0324
Total	0,4069	0,0625
Porcentagem		
- Entre mesorregiões	27,97	63,04

Verifica-se na Tabela 4 que houve redução da desigualdade em relação ao VBP de 2006 para 2017. A redundância total caiu 84,64% no período. Isso quer dizer que as mesorregiões conseguiram produzir em proporções parecidas com o que foi captado de crédito. A maior parte da desigualdade observada em 2006 ocorreu dentro das mesorregiões, sendo que o EOB foi o que teve o menor valor de redundância intragrupo e a maior redundância intragrupo foi observada para a mesorregião MS. Verificou-se comportamento inverso em 2017, pois a maior parte da desigualdade foi percebida entre as mesorregiões e, mais uma vez, a menor desigualdade foi observada para o EOB.

Os resultados das Tabelas 3 e 4 parecem ser contraditórios, visto que foi verificado na Tabela 3 a má distribuição do crédito rural entre as mesorregiões baianas, contudo, os métodos utilizados referiam-se apenas à variável crédito, enquanto o método aplicado para a obtenção dos resultados da Tabela 4 referem-se à distribuição do crédito levando-se em consideração sua contrapartida produtiva. Se uma mesorregião capta muito crédito e produz muito, então não haveria má distribuição desses recursos creditícios.

Os resultados observados neste trabalho estão em conformidade com Almeida *et al.* (2008) e Lima (2016), pois estes relataram a existência de má distribuição dos recursos por meio de análise tabular, mas ao mensurar a distribuição do crédito em relação ao VBP, eles também observaram que esses recursos não estavam mal distribuídos.

Destaca-se que o crédito rural é obtido por meio de projetos agropecuários para as finalidades de custeio, investimento, comercialização e industrialização, então o caminho para haver mais captação de crédito passa por melhores serviços de assistência técnica e extensão rural, principalmente para atender os pequenos estabelecimentos agropecuários, no melhor delineamento dos projetos para verificar a viabilidade econômica. Passa também por melhores condições de infraestrutura para que os produtores possam estar mais próximos das agroindústrias e dos grandes mercados consumidores, passa por melhores condições creditícias, com taxas de juros atraentes para a captação e por linhas de crédito especiais àqueles que não têm condições de ofertar garantias para a captação dos empréstimos.

4.3. Análise de agrupamento

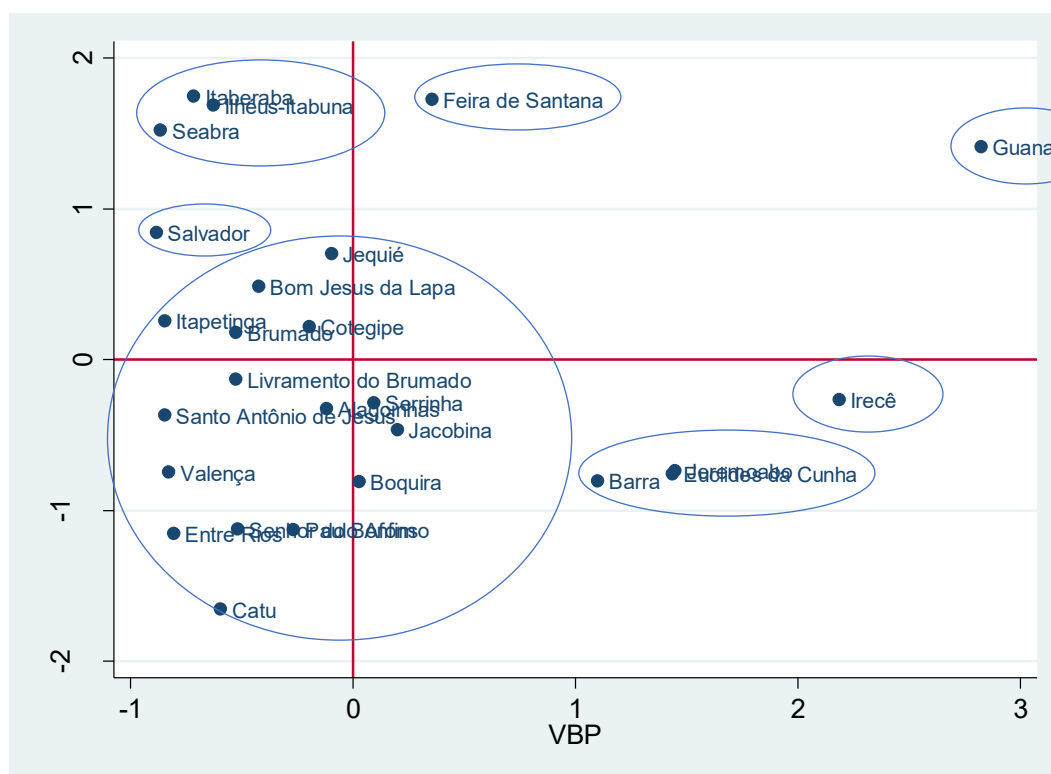
O intuito da execução da análise de agrupamento foi gerar 4 tipos de grupos: um que capta muito e produz muito, que capta muito e produz pouco, que capta pouco e produz muito

e, por último, um que capta pouco e produz pouco. Esses grupos seriam obtidos por meio do método hierárquico de agrupamento do tipo “k-means”, mas os grupos formados não foram suficientemente bons para conseguir tal separação. Perante os resultados obtidos, decidiu-se proceder à análise não hierárquica obtendo-se uma matriz de distância por dissimilaridade pelo método euclidiano com as variáveis normalizadas e com método de encadeamento único.

O teste para detecção de “outliers” captou eventuais observações atípicas que resultaram na exclusão destas da amostra. Excluiu-se, inicialmente, a microrregião de Barreiras, e após novo teste, excluiu-se as microrregiões de Vitória da Conquista, Santa Maria da Vitória e Porto Seguro e, por fim, no terceiro teste foram excluídas as microrregiões de Juazeiro e Ribeira do Pombal, não sendo mais identificados “outliers”.

Verifica-se na Figura 1 a dispersão dos dados do crédito rural e do VBP para as microrregiões baianas e os agrupamentos para escolhidos pela análise de “cluster”.

Figura 1 - Dispersão e agrupamento dos dados de crédito rural e do VBP das microrregiões baianas em 2006



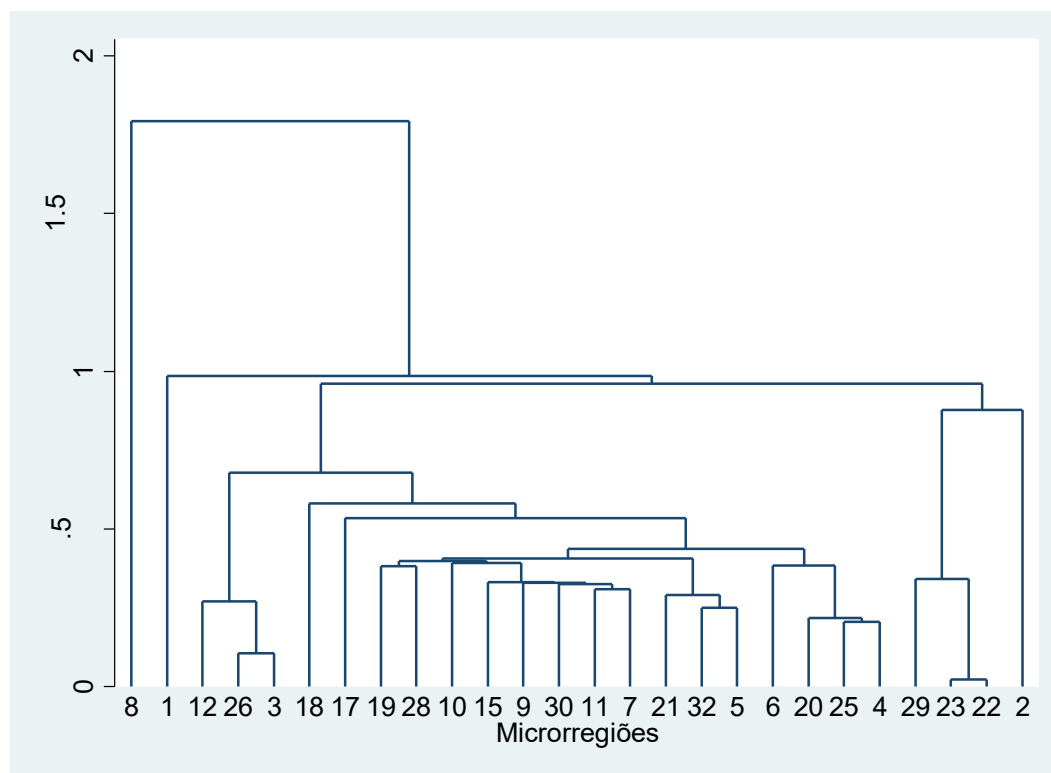
Fonte: dados da pesquisa

Como os dados das variáveis crédito rural e VBP na Figura 1 estão normalizados, as linhas traçadas nos pontos zero dos eixos permitem a observância das microrregiões que estão acima ou abaixo da média nas duas variáveis. Nota-se que as microrregiões de Feira de Santana

e de Guanambi estão acima da média nas duas variáveis, então estabelecendo uma analogia em relação ao intuito inicial da formação dos quatro grupos, estas microrregiões teriam sido as que captaram e produziram muito, enquanto as microrregiões de Livramento do Brumado, Santo Antônio de Jesus, Valença, Entre Rios, Catu, Senhor do Bonfim, Paulo Afonso e Alagoinhas foram as que captaram e produziram pouco. As microrregiões que captaram muito e produziram pouco foram Itaberaba, Ilhéus-Itabuna, Seabra, Salvador, Jequié, Bom Jesus da Lapa, Itapetinga, Brumado e Cotegipe e, por último, as microrregiões que captaram pouco e produziram muito foram Serrinha, Jacobina, Boquira, Barra, Euclides da Cunha, Jeremoabo e Irecê. Ressalta-se que a Figura 1 descreve a dispersão dos dados normalizados do crédito e do VBP das microrregiões baianas e que não se constituem grupos.

O dendrograma expresso pela Figura 2 estabelece os possíveis agrupamentos com base nas medidas de distância euclidiana. De forma geral, assume-se que o melhor agrupamento é aquele que antecede a etapa de agrupamento de maior medida de distância (Fávero e Belfiore, 2017) e, neste caso seriam gerados 3 grupos, sendo eles: um grupo formado por Guanambi, um grupo formado por Feira de Santana e o outro grupo formado pelas demais microrregiões, mas observando-se a Figura 1, esta decisão não aparenta ser a que melhor caracteriza os grupos.

Figura 2 - Dendrograma dos agrupamentos de crédito rural e VBP das microrregiões baianas em 2006



Fonte: dados da pesquisa

A etapa anterior à segunda maior distância gera 18 grupos, o que não parece muito promissor, pois há 26 microrregiões, então seria bastante provável não haver heterogeneidade entre os grupos. Dois passos anteriores à quarta maior distância gerou 7 grupos e isso parece razoável perante a dispersão dos dados, salientando que essa decisão foi tomada visualmente a partir dos agrupamentos formados e pelo teste estatístico que confirmou que a variabilidade entre os grupos é maior que a variabilidade intragrupo. Essa solução de agrupamento formou os seguintes grupos, conforme o diagrama de Euler da Figura 1:

Grupo 1: Guanambi;

Grupo 2: Feira de Santana;

Grupo 3: Ilhéus-Itabuna, Seabra e Itaberaba;

Grupo 4: Salvador;

Grupo 5: Livramento do Brumado, Cotegipe, Entre Rios, Alagoinhas, Paulo Afonso, Serrinha, Santo Antônio de Jesus, Bom Jesus da Lapa, Valença, Catu, Boquira, Jequié, Itapetinga, Brumado, Senhor do Bonfim e Jacobina;

Grupo 6: Barra, Jeremoabo e Euclides da Cunha; e

Grupo 7: Irecê.

Tem-se na Figura 3 a dispersão e o agrupamento dos dados do crédito rural e do VBP das microrregiões da Bahia em 2017, salientando-se que as microrregiões identificadas como “outliers” foram retiradas - Barreiras, Porto Seguro, Santa Maria da Vitória, Ilhéus-Itabuna e Juazeiro. As microrregiões de Jacobina, Senhor do Bonfim, Livramento do Brumado, Brumado, Entre Rios, Paulo Afonso, Jeremoabo, Salvador, Boquira, Catu e Barra captaram e produziram pouco. As microrregiões que captaram e produziram acima da média das duas variáveis, foram: Irecê, Alagoinhas, Jequié, Serrinha, Feira de Santana, Guanambi, Vitória da Conquista, Seabra, Ribeira do Pombal e Itapetinga. Já as microrregiões que captaram muito e produziram pouco foram: Cotegipe, Euclides da Cunha e Itaberaba e as microrregiões que captaram pouco e produziram muito foram Valença, Bom Jesus da Lapa e Santo Antônio de Jesus.

O dendrograma referente aos dados de 2017 pode ser observado na Figura 4. A orientação geral em se escolher o passo anterior à medida de maior distância também gerou 3 agrupamentos, sendo um composto pela microrregião de Feira de Santana, outro por Salvador e outro grupo pelas demais microrregiões. A escolha do passo anterior à 2ª maior diferença gerou um agrupamento numeroso, então decidiu-se pela análise visual do dendrograma com o gráfico de dispersão dos dados e foram escolhidos 7 agrupamentos distintos, a escolha do

número de agrupamentos do ano de 2006 também influenciou nesta escolha. Sendo assim, os agrupamentos escolhidos foram:

Grupo 1: Feira de Santana;

Grupo 2: Salvador;

Grupo 3: Itapetinga;

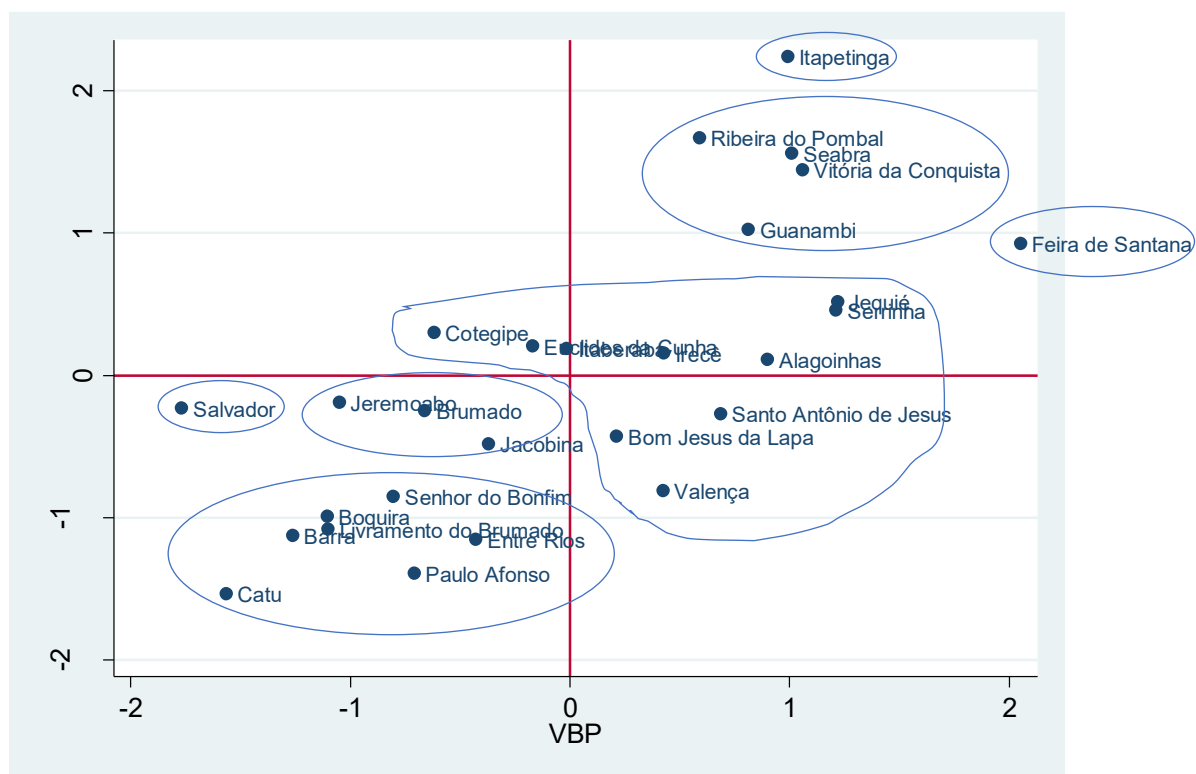
Grupo 4: Guanambi, Seabra, Vitória da Conquista e Ribeira do Pombal;

Grupo 5: Jacobina, Brumado e Jeremoabo;

Grupo 6: Irecê, Itaberaba, Jequié, Cotegipe, Santo Antônio de Jesus, Alagoinhas, Euclides da Cunha, Serrinha, Valença e Bom Jesus da Lapa; e

Grupo 7: Senhor do Bonfim, Boquira, Livramento do Brumado, Catu, Entre Rios, Barra e Paulo Afonso.

Figura 3 - Dispersão e agrupamento dos dados de crédito rural e VBP das microrregiões baianas em 2017



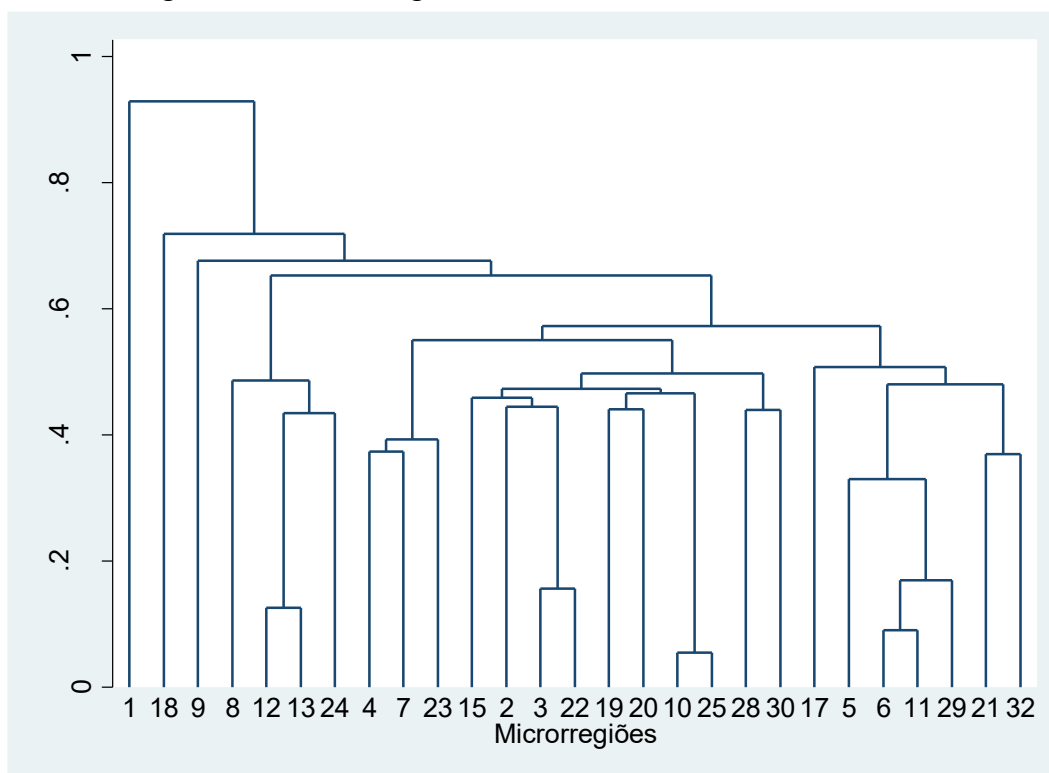
Fonte: dados da pesquisa

Os testes estatísticos de análise de variância de um fator sugeriram que as médias das variáveis crédito e VBP foram diferentes em pelo menos um grupo ao nível de 1% de significância para os dois anos, significando que a variabilidade entre os grupos foi maior que a variabilidade intragrupo, cumprindo o que se deve observar na formação dos agrupamentos,

ou seja, deseja-se que os grupos sejam internamente homogêneos e que haja heterogeneidade entre os grupos.

Percebe-se quantidade razoável de grupos formados por apenas uma microrregião, mesmo com a exclusão dos “outliers” e isso denota ainda certa heterogeneidade nos dados, fruto da distribuição positivamente assimétrica das duas variáveis, conforme Ferreira (2024, p. 36 e 37). A exposição das estatísticas descritivas das variáveis normalizadas utilizadas na formação dos grupos tem o intuito de auxiliar o leitor na percepção das diferenças entre os grupos (Tabela 5). Visualiza-se na Tabela 6 os resultados da análise de variância do crédito rural dos grupos formados entre as microrregiões baianas em 2006.

Figura 4 - Dendrograma das microrregiões baianas em 2017



Fonte: dados da pesquisa

Tabela 5 - Estatísticas descritivas da variável crédito rural dos grupos das microrregiões baianas em 2006 e 2017

Grupos	2006			2017		
	Média	Desvio padrão	Frequência	Média	Desvio padrão	Frequência
1	1,411	0	1	0,927	0	1
2	1,726	0	1	-0,231	0	1
3	1,651	0,117	3	2,238	0	1
4	0,843	0	1	1,425	0,282	4
5	-0,398	0,670	16	-0,307	0,154	3

6	-0,768	0,033	3	0,042	0,519	10
7	-0,265	0	1	-1,163	0,233	7
Total	5,73e-09	1	26	-4,14e-09	1	27

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 6 - Resultados da análise de variância do crédito rural dos agrupamentos das microrregiões baianas em 2006

Causas da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Prob > F
Entre grupos	18,236	6	3,0393	8,54	0,0001
Dentro dos grupos	6,764	19	0,356		
Total	25,000	25	1		

Fonte: dados da pesquisa

As Tabelas 7 e 8 trazem as estatísticas descritivas para o VBP das microrregiões baianas para os anos de 2006 e de 2017 e a análise de variância de um fator para essa variável em 2006.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas da variável VBP dos grupos das microrregiões baianas em 2006 e 2017

Grupos	2006			2017		
	Média	Desvio padrão	Frequência	Média	Desvio padrão	Frequência
1	2,825	0	1	2,052	0	1
2	0,356	0	1	-1,767	0	1
3	-0,736	0,120	3	0,993	0	1
4	-0,883	0	1	0,869	0,214	4
5	-0,392	0,351	16	-0,693	0,341	3
6	1,329	0,199	3	0,429	0,592	10
7	2,187	0	1	-0,995	0,378	7
Total	1,23e-08	1	26	-4,76e-09	1	27

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 8 - Resultados da análise de variância da variável VBP dos agrupamentos das microrregiões baianas em 2006

Causas da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Prob > F
Entre grupos	23,0457	6	3,8410	37,33	0,0000
Dentro dos grupos	1,9543	19	0,1029		
Total	25,000	25	1		

Fonte: dados da pesquisa

As Tabelas 9 e 10 trazem os resultados da análise de variância do crédito rural e do VBP para o ano de 2017.

Tabela 9 - Resultados da análise de variância do crédito rural dos agrupamentos das microrregiões baianas em 2017

Causas da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Prob > F
Entre grupos	23,807	6	3,9678	36,19	0,0000
Dentro dos grupos	2,193	20	0,1096		
Total	26,000	26	1		

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 10 - Resultados da análise de variância do VBP dos agrupamentos das microrregiões baianas em 2017

Causas da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Prob > F
Entre grupos	21,5495	6	3,5916	16,14	0,0000
Dentro dos grupos	4,4505	20	0,2225		
Total	26,000	26	1		

Fonte: dados da pesquisa

5. Considerações finais

Perante os resultados observados, verifica-se existência de concentração do crédito rural entre as mesorregiões baianas, contudo, essas percepções de concentração são diferentes ao se verificar sob a ótica da análise tabular e em relação aos índices de desigualdade de T e L de Theil, assim como em relação ao índice de entropia. Os índices T e L mostraram elevação da concentração, enquanto a entropia mostrou diminuição entre os anos.

A mesorregião do Extremo Oeste Baiano foi a que mais concentrou o crédito rural em 2006 e em 2017, com mais de 50% do crédito que foi captado pelo estado da Bahia, denotando a força do setor agropecuário desta região. Em situação oposta está a mesorregião Metropolitana de Salvador com a menor captação de crédito nos dois anos, visto que por se tratar de regiões próximas à capital, o VBP seria baixo, pois a força econômica desta região é a indústria e o setor de serviços.

Analisando-se a distribuição do crédito rural em relação ao valor bruto da produção, ou seja, a contrapartida produtiva do crédito captado, não se percebe concentração da distribuição do crédito rural, ou seja, as mesorregiões produziram proporcionalmente ao que foi captado de crédito rural. O índice de redundância em 2017 foi menor do que o obtido em 2006, então, neste sentido houve melhoria na distribuição do crédito em relação ao VBP. Em suma, houve maior

concentração do crédito na Bahia, mas as mesorregiões produziram melhor proporcionalmente ao crédito obtido.

Não se conseguiu criar os grupos que identificassem 4 grupos distintos e nítidos que trouxessem a classificação das microrregiões que captam muito e produzem muito, que captam muito e produzem pouco, que captam pouco e produzem pouco e que captam pouco e produzem muito. Em vez disso foram formados 7 (sete) agrupamentos para as microrregiões baianas para os anos de 2006 e 2017, cujos valores médios das variáveis crédito rural e VBP diferiram entre si.

Referências

- AFIFI, A.; MAY, S.; DONATELLO, R.A.; CLARK, V.A. **Practical multivariate analysis**. 6th ed. Boca Raton: CRC Press, 2020. 418p.
- ALMEIDA, P.N.A.; LIMA, R.A. de S.; SANTOS, V.C.; ALMEIDA, A.F.C.; SHIROTA, R. Concentração do crédito rural no Estado da Bahia no período de 1999 a 2003. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2008. 46., Rio Branco. **Anais...** Brasília: SOBER. 2008. 1 CD-ROM.
- ANAND, S. **Inequality and poverty in Malaysia: measurement and decomposition**. (World Bank Research Publications). Oxford University Press, 384p. 1983.
- ARAÚJO, P.F.C. de. O crédito rural e sua distribuição no Brasil. **Estudos econômicos**, v.13, n.2, p.323-348, maio/ago. 1983.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário estatístico do crédito rural 2006**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2007. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/htms/creditorural/2006/default.asp?frame=1>>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Matriz de dados do crédito rural**. Brasília: Banco Central do Brasil, [2023]. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- BILLOR, N.; HADI, A.S.; VELLEMAN, P.F. Bacon: blocked adaptative computationally efficient outlier nominators. **Computational statistics & data analysis**, v.34, n.3, p.279-298, 2000.
- FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1216p.
- FERREIRA, M.A.N. **Aspectos distributivos do crédito rural na Bahia em 2006 e 2017**. 59p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.
- FREITAS, M.C.P.; AGUIAR, L. **Projeto de estudos sobre as perspectivas da indústria financeira brasileira e o papel dos bancos públicos**. Subprojeto mercado de crédito bancário: financiamento ao setor rural. Campinas: FECAMP, 2009.
- GUEDES, L.C.P. Notas sobre a política de crédito rural. Campinas: DEPE/IFCH/Unicamp. **Texto para discussão**, n.4, 1981. 135p.

HAIR JR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688p.

HOFFMANN, R.; KAGEYAMA, A.A. Crédito rural no Brasil: concentração regional e por cultura. **Revista de economia rural**, Brasília, v.25, n.1, p.31-50, jan/mar. 1987.

HOFFMANN, R. **Distribuição de renda**: medidas de desigualdade e pobreza. São Paulo: Edusp, 1998. 275p.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Censo agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 3 fev. 2024.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Censo agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017/resultados-definitivos>>. Acesso em: 14 fev. 2024.

LEMOS, J. de J.S.; FERNANDES, A.J.; STOCK, L.A. Análise da concentração de crédito rural no Brasil. **Revista de economia rural**, v.22, n.2, p.231-240, abr./jun. 1984.

LIMA, O. de O. **Uma análise sobre a concentração do crédito rural no estado da Bahia em 2004 e 2014**. 2016. 42p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 295p.

OLIVEIRA, G.R.; ARAÚJO, F.M.; QUEIROZ, C.C. de. A importância da assistência técnica e extensão rural (ATER) e do crédito rural para a agricultura familiar em Goiás. Boletim goiano de geografia, **Boletim goiano de geografia**, v.37, n.3, p.529-551, set./dez. 2017.

SALES, F.M.G.; LIMA, P.V.P.S.; KHAN, A.S.; SANTOS, J.A.N. dos. Fatores determinantes da inadimplência do crédito rural nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2006. 44., Fortaleza. **Anais...** Brasília: SOBER. 2006. 1 CD-ROM.

SAYAD, J. **Crédito rural no Brasil**: avaliação das críticas e das propostas de reforma. São Paulo: Pioneira, 1984. 125p.

SOUSA, S.B. de.; FERREIRA JUNIOR, L.G.; MIZIARA, F.; MORAIS, H.A. de. Crédito rural no Brasil: evolução e distribuição espacial (1969 - 2016). **Revista franco-brasileira de geografia**. n.45, 2020.

SHIROTA, R. **Crédito rural no Brasil**: subsídio, distribuição e fatores associados à oferta. 1988. 229p. Dissertação (Mestrado em Economia Agrária) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

THEIL, H. **Economics and information theory**. Chicago: Rand McNally, 1967. 488p.

WEBER, S. Bacon: an effective way to detect outliers in multivariate data using Stata (and Mata). **Stata journal**, v.10, n.3, p.331-338, 2010.