
EVOLUÇÃO, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E EFEITOS DO AGROAMIGO NA AGROPECUÁRIA ALAGOANA

Evolution, spatial distribution and effects of Agroamigo in alagoana's agriculture

Luciano Celso Brandão Guerreiro Barbosa

Graduação em Ciências Econômicas (UFAL) e em Ciências da Natureza (Estácio de Sá). Pós-Doutor em Sociologia e Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Unidade Santana do Ipanema - Campus Sertão e Professor Colaborador do Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Alagoas, Brasil. Avenida João Agostinho, s/n. Santo Antônio. CEP:57500-000. Santana do Ipanema - AL - E-mail: luciano.barbosa@santana.ufal.br

Anderson Moreira Aristides dos Santos

Graduado em Ciências Econômicas (UFAL). Doutor em Economia (PUCRS). Professor do Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Alagoas. Avenida Lourival Melo Mota, s/n. Tabuleiro do Martins. CEP: 57072-900. Maceió – AL. - E-mail: anderson.santos@feac.ufal.br

Camila do Carmo Hermida

Graduada em Ciências Econômicas (UFU). Doutora em Economia (UFU). Professora do Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Alagoas. Avenida Lourival Melo Mota, s/n. Tabuleiro do Martins. CEP: 57072-900. Maceió – AL. - E-mail: camila.hermida@feac.ufal.br

Fabrcio Rios Nascimento Santos

Graduado em Ciências Econômicas (UESC). Doutor em Economia Aplicada (UFV), Professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Unidade Santana do Ipanema - Campus Sertão, Universidade Federal de Alagoas, Brasil. Avenida João Agostinho, s/n. Santo Antônio. CEP:57500-000. Santana do Ipanema - E-mail: fabrcio.santos@santana.ufal.br

Resumo: Este artigo buscou analisar a evolução, distribuição espacial e efeito do Programa Agroamigo sobre a produção agropecuária em Alagoas, no período de 2005 a 2022. Para tanto, baseou-se em estatística descritiva, análise exploratória de dados espaciais e análise de *cluster*; a fim de explorar a estrutura de similaridade entre os municípios contemplados pelo microcrédito do Programa Agroamigo. Além disso, aplicou-se uma análise de regressão com dados em painel de efeitos fixos. Os principais resultados indicam forte crescimento nos gastos e quantidade de operações do Programa Agroamigo e uma importante participação das mulheres no recebimento desse microcrédito. A análise espacial revelou padrões de dependência espacial local, com a formação de regiões com altos valores de operações e gastos, enquanto outros municípios apresentaram baixos valores circunvizinhos. Os modelos econométricos apontaram para um efeito do programa sobre a produção de produtos de origem animal, confirmando a ampla participação da pecuária no recebimento dos recursos. Por fim, o trabalho demonstra a importância do Programa para Alagoas, mas com desafio na desconcentração do crédito na atividade pecuarista, que recebeu, em média, 76% dos recursos no período.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Desenvolvimento Rural; Microcrédito; Nordeste.

Abstract: This article aimed to analyze the evolution, spatial distribution, and effect of the Agroamigo Program on agricultural production in Alagoas, from 2005 to 2022. To achieve this goal, it relied on descriptive statistics, exploratory analysis of spatial data, and cluster analysis to explore the similarity structure among the municipalities covered by the microcredit program Agroamigo. Additionally, we applied a fixed-effects panel regression analysis. The main results indicate a strong growth in expenditures and the number of operations of the Agroamigo Program, with significant participation of women in receiving this microcredit. The spatial analysis revealed patterns of local spatial dependence, with the formation of regions with high values of operations and expenditures, while other municipalities showed low neighboring values. The econometric models indicated an effect of the program on the production of animal products, confirming the extensive participation of livestock in receiving the resources. Finally, the study demonstrates the importance of the Program for Alagoas, but challenges about the concentration of credit in the livestock sector, which received, on average, 76% of the resources during the period.

Keywords: family farming; microcredit; rural development; Northwest.

1 INTRODUÇÃO

É desafiador abordar o Alagoas em suas várias facetas (sociocultural, política, econômica, ambiental e espacial) sem considerar a influência do setor rural e dos sistemas produtivos agropecuários nas políticas governamentais e na dinâmica social e econômica do estado (BARBOSA; BRANDÃO, 2020). A agropecuária possui relevante importância para o estado de Alagoas, seja em relação aos retornos socioeconômicos obtidos por esta atividade, ou em decorrência do seu papel nos traços culturais, que até hoje são vistos na dinâmica social e econômica alagoana.

Em termos territoriais, o Alagoas possui 66,80% (uma área de 2.776.766 hectares) de seu território ocupados por: estabelecimentos agropecuários (1.636.712 ha, representando 58,94% da extensão territorial); terras indígenas (25.218 ha, representando 0,91% da extensão territorial); e unidades de conservação (193.030 ha, representando 6,95% da extensão territorial) (IBGE, 2019).

Grande parte dessas terras são ocupadas por estabelecimentos agropecuários não familiares (ocupam aproximadamente 66% das terras agricultáveis), sendo esse um grupo formado por agentes econômicos mais integrados a ambientes comerciais mais competitivos e que remuneram melhor os produtos comercializados, destacando aqui o setor sucroenergético.

Por outro lado, existe uma imensa maioria de estabelecimentos, com pouca extensão de terra, pouco capitalizados e que não possuem (ou não desenvolveram) habilidades para se inserirem em mercados que lhes proporcionem uma boa remuneração em relação ao preço dos produtos. Alguns nem conseguem se inserir em circuitos comerciais devido à falta de incentivo, assessoria ou recursos necessários à dinâmica comercial.

A abordagem supramencionada se refere à agricultura familiar, uma vez que, dos 98.542 estabelecimentos agropecuários alagoanos, 82.369 - ou 83,59% do total - são caracterizados como familiares. Em sua grande maioria, são estabelecimentos pequenos, pois 30,13% detêm área de até um hectare. Se for ampliado o contingente de área para até cinco hectares, o número se amplia para 67,54% dos estabelecimentos agropecuários familiares. Caso a ampliação atinja até 10 hectares, isso contemplará o expressivo contingente de 83,56% dos estabelecimentos familiares (IBGE/SIDRA, 2019).

Nesse contexto, a superação de tal problema, que impacta tanto a agricultura familiar como o processo de desenvolvimento rural alagoano, só se torna possível com uma sequência de ações: a efetiva melhoria da eficiência produtiva; a diversificação dos sistemas produtivos; e a inserção dos agricultores em mercados específicos (que remunerem os atributos/serviços contidos nos produtos) e que estejam dentro de seu perfil produtivo e mercadológico.

Porém, para que tal situação possa lograr êxito, é necessário que haja o acesso às linhas de crédito para fomentar a modernização e eficiência do processo produtivo e para fortalecer e consolidar o processo de comercialização dos produtos oriundos da agropecuária, em especial, da agricultura familiar.

Segundo Barbosa e Brandão (2020, p. 190), com base nas informações fornecidas pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/SIDRA), é possível observar uma questão preocupante em relação ao acesso ao financiamento em Alagoas. Os resultados apontam para uma limitação no acesso ao crédito rural no estado, sendo que apenas 12,11% dos estabelecimentos agropecuários (11.930 de um total de 98.542) conseguiram obter êxito em sua obtenção. Em particular, a maioria dos estabelecimentos familiares (87,69%) enfrenta a dificuldade de não conseguir obter financiamento, o que corresponde a 72.227 estabelecimentos nessa situação.

Uma mudança desse contexto demanda um olhar e ações mais estratégicas das instituições em prol do estímulo e fortalecimento dos sistemas agropecuários alagoanos, como parte de uma política de desenvolvimento rural mais sustentada e incluyente. Nesse sentido, pode ser citado o Programa de Microfinança Rural, Agroamigo, conduzido pelo Banco do Nordeste (BNB). Esse

programa vem tendo uma atuação destacada no contexto estadual, mas faltam estudos que busquem demonstrar sua evolução, aspectos distributivos e efeitos setoriais.

Assim, este artigo busca avaliar a evolução, distribuição espacial e o efeito do Programa Agroamigo sobre a produção agropecuária em Alagoas, no período de 2005 a 2022. Sua elaboração se baseou em uma abordagem estatística descritiva, alinhada com a exploração de dados espaciais, análise de *cluster* e análise de regressão com dados em painel de efeitos fixos. Essa abordagem tem como perspectiva explorar a estrutura de similaridade entre os municípios alagoanos demandantes do microcrédito e analisar o efeito do Programa sobre a produção agropecuária.

O estudo está dividido em quatro seções além desta introdução e das considerações finais. A primeira apresenta a definição e implementação do microcrédito em Alagoas. A segunda, os aspectos metodológicos adotados em todas as análises realizadas, destacando os dados e suas respectivas fontes, bem como as especificidades de cada abordagem adotada. A terceira apresenta os resultados e a discussão à luz da literatura que trata do Programa Agroamigo e de seus efeitos. Na última seção, são realizadas as considerações finais.

2 MICROCRÉDITO RURAL EM ALAGOAS: DAS INICIATIVAS ESTADUAIS AO AGROAMIGO

Para um efetivo desenvolvimento da agropecuária, torna-se necessário ter linhas de financiamento que atendam às particularidades existentes nesse setor, principalmente no que se refere a sua condição econômica e seu porte do estabelecimento rural. Nesse sentido, uma importante estratégia para o acesso a recursos financeiros no rural, que se expandiu e consolidou-se pelo Brasil a partir dos anos de 1990, foram as iniciativas ligadas ao microcrédito.

O microcrédito possibilita que haja o acesso ao crédito em regiões mais pobres ou para pessoas que se encontrem em situação de vulnerabilidade social e econômica, sendo “[...] uma condição muito importante para a população da base da pirâmide modificar suas posições no processo de inclusão socioprodutiva” (ALAGOAS, 2017, p. 2). Além disso, as iniciativas de microcrédito se apresentam como um processo de inclusão financeira que “[...] pode significar vários graus de liberdade para grandes contingentes populacionais no interior dos estados brasileiros, notadamente nas regiões periféricas” (ALAGOAS, 2017, p. 2).

O microcrédito se disseminou pelo mundo após iniciativa executada por Muhammad Yunus, ao criar um banco (Banco *Grameen*), em 1978, em Bangladesh, cuja finalidade era possibilitar que “[...] os membros da população mais pobre, aqueles sem condições de oferecer as convencionais garantias exigidas pelo sistema bancário tradicional” (CÁRDENAS; OLIVEIRA, 2010, p. 31), tivessem acesso a recursos financeiros que permitissem perspectivas para a superação de sua situação de pobreza por meio de microfinanciamentos as suas iniciativas produtivas.

Cárdenas e Oliveira (2010, p. 33) utilizam o conceito de microcrédito usado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) que o define como:

Uma modalidade de financiamento que busca permitir o acesso dos pequenos empreendedores ao crédito. Utiliza-se de metodologia própria voltada ao perfil e às necessidades dos empreendedores, estimulando as atividades produtivas e as relações sociais das populações mais carentes, o que gera ocupação, emprego e renda (CÁRDENAS; OLIVEIRA. 2010, p. 33).

Assim, diante desse cenário, torna-se imperativo a elaboração e execução de políticas públicas balizadas em formas para o financiamento da agropecuária no Brasil, especialmente no que se refere aos grupos e locais que estejam em grave situação de vulnerabilidade social e econômica. Neste contexto, políticas alicerçadas no microcrédito se constituem em “[...] uma alternativa mui-

to importante para a inclusão produtiva e financeira, além contribuir com a mitigação da desigualdade social e com o desenvolvimento local” (ALAGOAS, 2017, p. 3).

Em Alagoas, apesar de ter ocorrido algumas iniciativas importantes de microcrédito no final dos anos de 1990, foi a partir dos anos 2000 que o microcrédito se disseminou e consolidou nesse estado, inclusive enquanto política pública.

Também, foi a partir de 2009 que a Agência de Fomento de Alagoas S.A - Desenvolve iniciou suas operações em Alagoas, elaborando “[...] um grande diagnóstico para identificar os principais agentes que operavam com microcrédito e outras modalidades de crédito para empreendedores de pequeno porte. As cooperativas de crédito rural foram apontadas na pesquisa como um grupo que fazia a diferença no interior do Alagoas (ALAGOAS, 2017, p. 6-7).

Em relação às cooperativas de crédito, podem ser citadas três experiências: a Cooperativa de Crédito Rural do Sertão Alagoano (COCREAL), a Cooperativa de Crédito Rural do Agreste Alagoano (COOPERAGRE) e a Cooperativa de Crédito Rural do Agreste Central (COOPCRAL) devido a sua importância para o desenvolvimento local. A COCREAL foi criada em 2005, tendo sua sede no município de Pão de Açúcar, Alagoas. Constitui-se como uma cooperativa de crédito cuja área de atuação prioritária se circunscreve ao espaço rural de diversos municípios do Sertão Alagoano.

Já a COOPERAGRE foi criada em 2006, tendo sede no município de Igaci, Alagoas. Por estar localizada em uma região com forte potencial e conhecimento nas atividades produtivas agropecuárias, essa cooperativa possui como objetivo o financiamento dos sistemas produtivo de pequenos agricultores. Por fim, a COOPCRAL, também criada em 2006, com sede em Arapiraca, Alagoas, e sua finalidade é atender os agricultores familiares da região do agreste Alagoano.

Outra iniciativa importante de microcrédito para o Estado de Alagoas é o Programa de Microfinança Rural Agroamigo. Segundo o Banco do Nordeste (BNB), o Agroamigo tem como finalidade a busca pela melhoria do perfil social e econômico das famílias rurais, tendo como público-alvo os agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Contudo, cabe salientar que o Agroamigo não atua junto aos grupos A e A/C do Pronaf (BNB, 2023a). Ainda, de acordo com o Banco do Nordeste, “a metodologia inovadora do Agroamigo impulsiona a sustentabilidade dos empreendimentos rurais, a equidade de gênero no campo, a inclusão financeira dos agricultores familiares e a redução de desigualdades” (ALAGOAS, 2017, p. 31).

Além disso, o Programa de Microcrédito Rural Agroamigo “[...] possui como característica singular e importante a atuação sobre as comunidades rurais por meio dos agentes de microcrédito rural que atendem o agricultor diretamente no seu local de trabalho” (ALAGOAS, 2017, p. 31). Também, cabe ressaltar que “[...] milhares de agricultores familiares, enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e que também estejam e façam parte de empreendimentos econômicos solidários, ou seja, associações e cooperativas rurais podem e devem procurar os agentes de crédito para uma avaliação de suas necessidades de crédito” (ALAGOAS, 2017, p. 31).

O Agroamigo também busca estimular a geração de renda e a ocupação da mão de obra familiar no meio rural, a partir da concessão de financiamentos a atividades produtivas desenvolvidas nos estabelecimentos rurais ou em áreas comunitárias circunvizinhas, podendo haver aporte de crédito financeiro em atividades produtivas e serviços caracterizados como agrícolas, bem como às não agrícolas (BNB, 2023a).

O Agroamigo foi implementado no estado de Alagoas em 2005, sendo o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), o Instituto Nordeste Cidadania (Inec) e o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural de Alagoas (Emater-AL) as entidades responsáveis pela sua execução. Ao BNB coube a análise das propostas e a concessão dos recursos; o Inec é o ator operacional do programa, tendo seus agentes de microcréditos atuantes em diversas comunidades rurais no Nordeste e em Minas

Gerais e Espírito Santo; enquanto a Emater-AL atua como agente de assistência técnica, orientando e capacitando os produtores rurais.

Atualmente, segundo o BNB (2023), o Agroamigo conta com 14 unidades de atendimentos espalhadas pelo território alagoano, sendo: **(i)** 6 Unidades na mesorregião do Leste Alagoano (Unidade Coruripe, Unidade Maragogi, Unidade Penedo, Unidade Rio Largo, Unidade São Miguel dos Campos e Unidade União dos Palmares); **(ii)** 2 Unidades na Mesorregião do Agreste Alagoano (Unidade Arapiraca e Unidade Palmeira dos Índios); e **(iii)** 6 Unidades na Mesorregião do Sertão Alagoano (Unidade Batalha, Unidade Delmiro Gouveia, Unidade Mata Grande, Unidade Olho D'Água das Flores, Unidade Santa do Ipanema e Unidade Viçosa)

Assim, o Agroamigo se tornou uma importante política pública de combate à pobreza rural, contribuindo para a geração de emprego e renda no campo, e, por conseguinte, para o desenvolvimento da agricultura familiar alagoana.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Dados e Fontes

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos da ETENE-BNB, uma fonte de informações econômicas e sociais mantida pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB) (BNB, 2023b). Essa fonte de dados é amplamente reconhecida por sua abrangência e confiabilidade, fornecendo um panorama detalhado das condições socioeconômicas da região Nordeste do Brasil. Ao utilizar os dados da ETENE-BNB, esta pesquisa busca contribuir para a compreensão e análise aprofundada do Programa Agroamigo em Alagoas.

As principais variáveis de análise foram os gastos realizados pelo Programa e o número de operações contratadas no período que compreende 2005 a 2022. A análise teve como base o ano da criação do Agroamigo, mas, em alguns casos, devido à maior compatibilidade do indicador, a análise se iniciou em 2007. Algumas estatísticas de gastos em termos reais foram exploradas a fim de analisar se houve crescimento real nesse indicador. Nesse último caso, utilizou-se o Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA). Ademais, empregaram-se tabelas, gráficos e mapas para evidenciar o comportamento anual e do período para os gastos e operações contratadas.

3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais (*Local Indicators of Spatial Association - LISA*)

A LISA é uma técnica de análise de dados espaciais, utilizada para identificar a existência de *clusters* ou aglomerados espaciais de valores altos ou baixos em uma determinada variável (ANSELIN, 1995). O método é baseado em uma matriz de ponderação espacial, que define as relações espaciais entre as unidades geográficas do estudo (nesse caso, municípios alagoanos). Por meio dessa abordagem, calcula-se os indicadores locais de associação espacial (LISA) para cada município, que mostram se os valores de determinada variável em um município estão correlacionados espacialmente com os valores nos municípios adjacentes.

O resultado da análise LISA é um mapa de *clusters*, que mostra as regiões com valores altos ou baixos da variável em estudo e se esses valores estão correlacionados espacialmente com os valores dos municípios adjacentes (ANSELIN, 1995).

3.3 Análise de *cluster*

A análise de *cluster*, também conhecida como análise de agrupamento, é uma técnica de análise de dados não supervisionada que busca identificar grupos de observações que são similares entre

si e diferentes das observações pertencentes a outros grupos. O objetivo da aplicação dessa técnica é explorar a estrutura de similaridade entre os 102 municípios de Alagoas, no período de 2005 a 2022, com base no volume de microcrédito destinado pelo Programa Agroamigo.

Para tanto, buscou-se relacionar o somatório dos valores e do número de operações de microcrédito concedidos pelo Agroamigo no período mencionado e a vulnerabilidade social dos municípios, medida pelo índice de extrema pobreza. O índice de extrema pobreza calculado pelo IBGE é medido como a proporção da população em situação de extrema pobreza em relação ao total da população, com base no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (IPEA, PNUD, FJP, 2003).

Foi utilizado um esquema de aglomeração hierárquico (método – *Average Linkage*) e um não-hierárquico (*k-means*) para fins de comparação dos resultados. Os métodos hierárquicos permitem identificar uma hierarquia das observações, na qual clusters menores são combinados para formar *clusters* maiores, até que todos os objetos sejam agrupados em um único *cluster*, de tal forma que a decisão da quantidade de agrupamentos para a análise parta do pesquisador. Já os esquemas não hierárquicos partem de uma quantidade conhecida de agrupamentos formados e, a partir dela, é elaborada a alocação das observações nesses *clusters*, com posterior avaliação da representatividade de cada variável para a formação deles (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Para calcular a distância entre as observações (municípios) com base nas três variáveis selecionadas (somatório do valor do microcrédito concedido pelo Programa Agroamigo a cada município de Alagoas de 2005 a 2022, somatório das operações de microcrédito no período e índice de extrema pobreza de cada município), utilizou-se a expressão da distância euclidiana como medida de dissimilaridade. Para padronização das variáveis foi utilizado o procedimento Zscores e para formação dos *clusters* foi adotado, inicialmente, o método de encadeamento médio (*Average Linkage* ou *Between Groups*), o qual se baseia na distância média entre todos os pares de observações de cada agrupamento (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

O esquema de agrupamento não hierárquico pelo procedimento *k-means* é utilizado para dividir um conjunto de dados em *k* grupos (*clusters*), nos quais cada ponto de dados pertence ao *cluster* com o centroide mais próximo. O algoritmo segue os seguintes passos: 1. Define um valor para *k*, o número de *clusters* desejado e seleciona (ou especifica) os centroides iniciais (sementes); 2. Lê as observações e atualiza os centroides, sendo que esse processo é repetido até a convergência; e, 3. Realiza uma leitura final dos dados, assinalando cada observação ao centroides mais próximo. O processo é repetido até que a atribuição de *clusters* se estabilize (GARETH et al., 2013; FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Vários métodos podem ser utilizados para determinar o número ideal de *clusters*, como o método *elbow*, que realiza o agrupamento *k-means* em um conjunto de dados para diferentes valores de *k* (número de clusters), variando de 1 a um número máximo desejado. Para cada valor de *k*, ele calcula a soma dos quadrados dentro do *cluster* (SSWC), que é a soma das distâncias ao quadrado de cada ponto de dados dentro de seu cluster para o centroides, e traça um gráfico de SSWC versus *k*. Ao observar esse gráfico, deve-se identificar o ponto onde a adição de um *cluster* adicional não leva a uma redução significativa na SSWC. Esse ponto é conhecido como “cotovelo” e é considerado o número ideal de *clusters* (CUI et al., 2020).

3.4 Modelo de associação do Agroamigo com produção de origem animal e agrícola

Uma última análise buscará realizar uma relação de associação através de um modelo de regressão com dados em painel, controlando variáveis não observadas fixas no tempo (efeitos fixos) e efeitos comuns às unidades, mas que variam ao longo do tempo (efeitos fixos de tempo), considerando os municípios do estado de Alagoas. Para tanto, considera-se a seguinte equação:

$$Produção_{it} = \beta_1 + \beta_2 Agroamigo_{it} + \gamma x_{it} + \delta_i + \alpha_t + u_{it} \quad (1)$$

Produção se refere às variáveis de resultado. Haverá dois modelos, um com produção de produtos de origem animal no município i no ano t que tem como base a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM); o outro indicador observa o valor da produção das lavouras temporárias e permanentes, tendo como origem a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), ambos os dados obtidos no IBGE (2023).

A variável Agroamigo se refere ao programa, sejam os gastos com o programa ou a quantidade de operações dos dados administrativos, e o parâmetro β_2 mensura a associação da variável com a Produção. Δ_i captura variáveis não observadas fixas no tempo, α_t é um parâmetro que mensura efeitos comuns aos municípios, mas que variam ao longo do tempo, efeitos fixos de tempo. O vetor x controla algumas poucas características, como população do município, Produto Interno Bruto (PIB) real, mensurando o volume econômico e o PIB real *per capita* como *proxy* de renda média, além de tendências específicas por mesorregião, que buscam captar efeitos comuns a essas regiões, mas que variam ao longo do tempo e γ os respectivos parâmetros. Todas as variáveis monetárias serão deflacionadas pelo IPCA, com exceção do PIB, que utilizará o deflator implícito. O período de análise, nesse caso, será uma parte pré-programa, a partir de 2003, como em Guedes et al. (2021), até o período mais recente dessas variáveis (ano de 2020).

Após detalhamento dos aspectos metodológicos da pesquisa, incluindo as fontes de dados utilizadas, a análise exploratória de dados espaciais e a análise de *cluster*, bem como o modelo de associação utilizado, passaremos agora para a seção de resultados e discussão. Nesta seção, apresentaremos uma análise descritiva dos dados obtidos, buscando fornecer uma visão geral dos gastos realizados pelo Programa Agroamigo em Alagoas e do número de operações contratadas no período de 2005 a 2022.

Por meio de tabelas, gráficos e mapas, analisou-se tanto o total de gastos e operações contratadas por ano em Alagoas, quanto a distribuição desses valores por município. Essa análise descritiva será fundamental para fornecer uma base sólida de informações que sustentará a discussão dos resultados obtidos e das relações entre o Programa Agroamigo e a produção de origem animal e agrícola no estado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva: evolução do Agroamigo em Alagoas

A Tabela 1 apresenta o valor dos gastos nominais do programa, valores reais com preços de 2022, o crescimento real no valor e a quantidade de operações, considerando o período de 2005 a 2022. Pode-se observar que houve forte crescimento tanto nos gastos como na quantidade de operações, por exemplo, esse último indicador mais do que triplicou no período de 2006 a 2022. Os gastos aumentaram fortemente em termos reais, média de 24,5% ao ano (a.a.) no período de 2007 a

2014, entre 2015 e 2018 ainda há um crescimento forte, mas de menor magnitude em comparação a esse primeiro subperíodo, e, por fim, de 2019 até 2022, esse indicador teve um ritmo bastante inferior (2,98% a.a.).

O Programa Agroamigo concedeu mais de R\$ 2,044 bilhões (em termos reais, preços de 2022) em crédito rural em Alagoas no período de 2005 a 2022, com o objetivo de aprimorar a produtividade e gestão das atividades agrícolas no estado. Embora a distribuição dos recursos do programa não seja homogênea, Alagoas apresenta uma participação condizente com o público potencial, sendo um dos estados com menor percentual no valor total destinado de microcrédito e no número de operações no Nordeste entre 2005 e 2014 (AQUINO; BASTOS, 2015).

Tabela 1– Gastos em valor nominal e real e quantidade de operações do Agroamigo em Alagoas, 2005-2022

Ano	Valor Nominal	Valor Real (R\$ de 2022)	Crescimento no valor (%)	Quantidade de operações
2005	1.452.378	3.708.617	-	1.505
2006	10.356.992	25.640.848	591,39	9.559
2007	15.401.239	36.501.787	42,36	11.724
2008	17.803.578	39.843.604	9,16	13.042
2009	29.792.516	63.918.369	60,42	18.456
2010	40.796.022	82.642.743	29,29	21.656
2011	49.167.398	93.519.217	13,16	22.705
2012	57.881.865	104.021.254	11,23	23.477
2013	72.340.601	122.750.115	18,00	24.260
2014	86.489.315	137.920.917	12,36	23.421
2015	100.439.156	144.720.127	4,93	24.541
2016	103.025.554	139.664.701	-3,49	25.004
2017	122.449.346	161.243.677	15,45	26.784
2018	137.222.400	174.173.318	8,02	26.979
2019	132.550.892	161.298.135	-7,39	25.709
2020	146.704.075	170.804.786	5,89	28.117
2021	169.631.307	179.444.636	5,06	28.784
2022	194.443.001	194.443.001	8,36	29.112

Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

Durante o período de análise, Alagoas passou por mudanças significativas em sua economia, especialmente no que se refere ao crescimento da produção agropecuária (inclusive com pauta produtiva mais diversificada) e de políticas para o fortalecimento da agricultura familiar, categoria social/produtiva com contingente bem expressivo na agropecuária alagoana, uma vez que mais de 80% dos estabelecimentos rurais do Estado são caracterizados como familiares.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção agrícola em Alagoas cresceu cerca de 58% entre 2005 e 2020, impulsionada especialmente pelo aumento da produção de cana de açúcar, milho, feijão e soja (IBGE, 2023), sendo essa última lavoura um sistema mais recente, que vem ocupando principalmente parcelas de terras antes destinadas a cultura canavieira. Associado a isso, o fortalecimento da agricultura familiar e de sua produção voltada aos circuitos curtos de comercialização, como os mercados institucionais (Programa de Aquisição de Alimentos – PAA e Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE) e o resgate da comercialização em feiras livres, por exemplo, pode ter contribuído para o aumento das operações e gastos do programa Agroamigo na região.

Por outro lado, a desaceleração do crescimento no período pós-2014, que se constitui em uma das facetas das significativas mudanças políticas e econômicas ocorridas no país, pode ter gerado um ambiente de menor crescimento do Programa Agroamigo em termos de gastos e quantidade

de operações. Em 2015, por exemplo, o Brasil enfrentou uma forte crise econômica que afetou diversos setores da economia, incluindo o agronegócio, o que pode ter impactado os gastos e a quantidade de operações do programa Agroamigo no estado.

Além disso, como o programa fomenta agricultores familiares com atuação em circuitos curtos de comercialização, e com a referida crise econômica correndo a renda da população, os impactos negativos sobre a demanda de alimentos são inevitáveis, forçando os consumidores a reduzir ou alterar sua cesta de consumo alimentar, assim como visto recentemente no contexto da pandemia da covid-19.

Em relação à desaceleração no crescimento dos gastos do Programa Agroamigo em 2019, além do contexto de crise econômica e política por qual passava o país, pode ter sido proveniente da mudança de governo, em que novas políticas e diretrizes para o setor agropecuário e para as políticas de segurança alimentar (abastecimento alimentar) estavam em processo de redesenho. Dessa forma, criou-se um ambiente de expectativa frente às possíveis novas demandas de governo e mercado, inibindo temporariamente a busca por investimento no que se refere aos agricultores familiares.

Já no contexto da pandemia da covid-19 (especificamente no que se refere aos anos de 2020 e 2021), apesar de diversos setores da economia terem sido afetados pelas medidas de contenção adotadas para combater a propagação do vírus, o que se verificou (conforme a Tabela 1) não foi retração dos gastos e quantidade de operações, mas a expansão desses. Uma possível explicação para isso seria a ocorrência do aumento na demanda por produtos alimentícios *in natura*, pois a adoção do distanciamento social forçou a população a fazer e realizar as suas refeições em seu ambiente familiar, logo, a demanda caseira por alimentos se ampliou e gerou pressão para a ampliação da produção e comercialização dos alimentos *in natura*, uma das principais pautas produtivas manejadas pelos agricultores familiares.

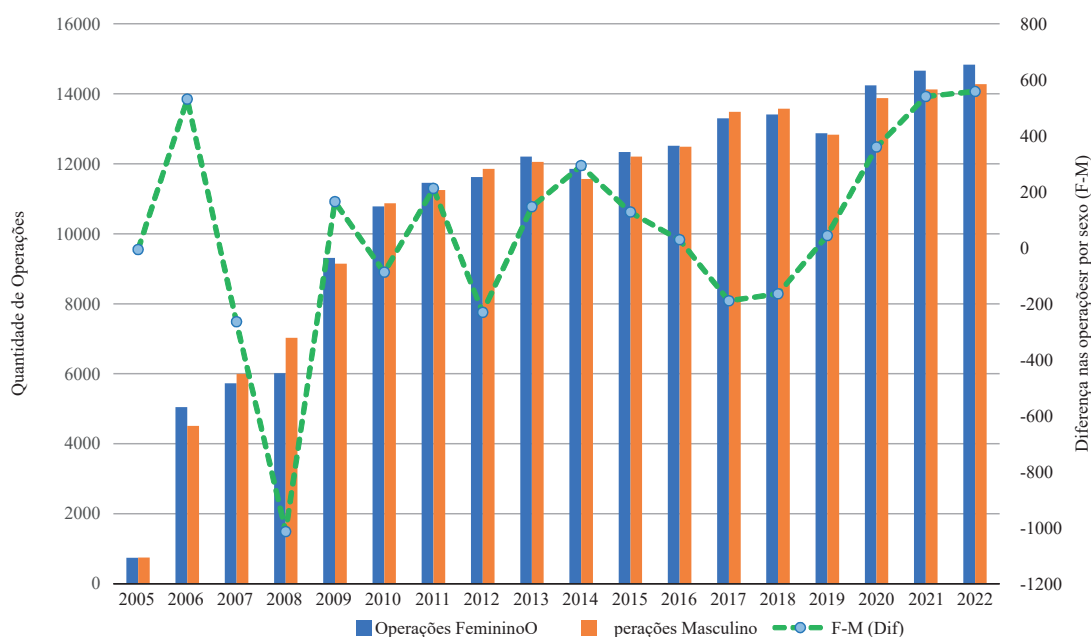
Cabe salientar, ainda, que, em algumas ocasiões, mesmo com as restrições impostas ao funcionamento das instituições educacionais contempladas pelo PNAE, o governo continuou adquirindo os alimentos oriundos da agricultura familiar e passou a distribuí-los diretamente para as famílias dos alunos regularmente matriculados nessas instituições, mantendo a demanda por produtos desse grupo de agricultores.

Finalmente, a expansão dos gastos e quantidade de operações do Programa Agroamigo em 2022 pode ser decorrente de um ambiente que une mudanças de hábitos alimentares da população, que começava a vivenciar um contexto pós-fase aguda da pandemia da covid-19, com demandas provenientes da abertura da economia e de uma situação de crescimento da demanda nacional e internacional de produtos agropecuários.

Em relação ao número de operações anual por sexo, bem como a diferença no número entre esses dois grupos (linha verde pontilhada), no Gráfico 1, pode-se observar a forte participação tanto de homens como de mulheres nos empréstimos, sendo que, nos últimos três anos, os valores foram superiores para as mulheres. De acordo com BNB (2023), o Programa Agroamigo tem contribuído para o aumento da participação das mulheres na agricultura, que historicamente enfrentam barreiras para acessar crédito e recursos. Gomes et al. (2015) apontam que a expressiva participação das mulheres dentre os beneficiários do Programa sempre foi uma das características do programa Agroamigo. Aquino e Bastos (2015) também apontam a elevada importância do Programa para ampliar o acesso de mulheres nordestinas ao crédito rural.

Em 2022, nota-se que as mulheres realizaram cerca de 51% das operações do Agroamigo em Alagoas, indicando uma mudança significativa na dinâmica do setor. Essa é uma informação importante, haja vista que, segundo o Censo Agropecuário 2017, apenas 24,59% (22.946) dos estabelecimentos rurais alagoanos são chefiados por mulheres (IBGE/SIDRA, 2019). Assim, a possibilidade das agricultoras alagoanas em deterem acesso a crédito pode contribuir para um ambiente que gere maior participação das mulheres nesse universo produtivo.

Gráfico 1 – Quantidade de operações do Agroamigo em Alagoas por sexo e diferença feminino (F) e masculino (M) (F-M), 2005-2022

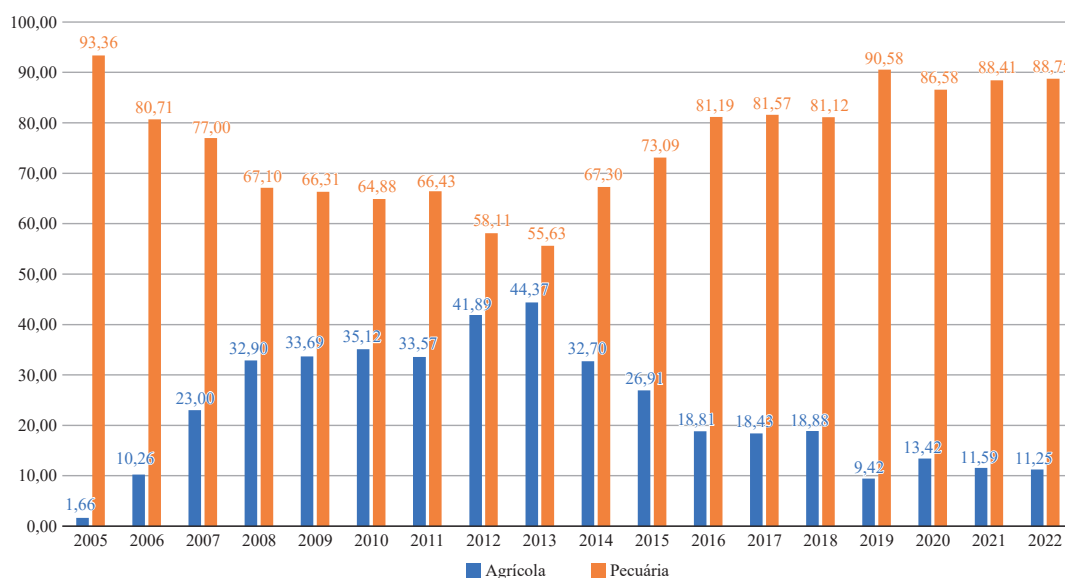


Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

Embora se tenha verificado aumento da participação feminina no acesso ao financiamento por meio do Agroamigo, o que pode sugerir a redução das desigualdades de gênero no meio rural, os dados ainda indicam uma concentração no que diz respeito às atividades agrícolas para as quais se destinam os créditos.

O Gráfico 2 explora a distribuição na quantidade dos empréstimos do Agroamigo nos setores pecuária e agrícola de Alagoas. Para todo o período, o setor da pecuária tem a maior participação nos empréstimos desse programa, apesar de existir variabilidade a depender do ano (variando de 55,6% a 93,4%), sendo que, nos últimos anos (2016-2022), há uma participação amplamente majoritária acima de 80%, com 88,8% no ano de 2022.

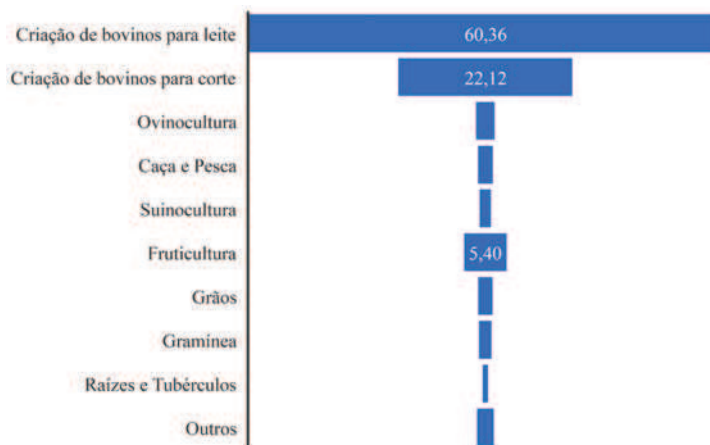
Gráfico 2 – Evolução dos empréstimos (quantidade de operações) do Agroamigo em Alagoas por setor, 2005-2022



Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

O Gráfico 3 apresenta a atividade mais desagregada dos empréstimos, nesse caso, considerando o último ano de análise (2022). A atividade de maior índice é a criação de bovinos, seja para corte ou leite, com algum destaque menor para ovinocultura, caça e pesca e suinocultura. Fora do setor da pecuária, a atividade de destaque se refere à fruticultura. Esses resultados ressaltam a concentração do setor pecuarista na demanda por empréstimos do Agroamigo em Alagoas.

Gráfico 3 – Atividade dos empréstimos (quantidade de operações) do Agroamigo em Alagoas, 2022



Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

Essa concentração dos empréstimos na pecuária pode ser um fator que propicia um incremento de valor aos produtos ofertados pelos agricultores, principalmente familiares, uma vez que pode expandir os itens produzidos para além do *in natura*, podendo comercializar produtos agroindustrializados, tais como queijo, manteiga e carne processada, sendo um elemento importante para sua capitalização. Porém, pode se constituir em um setor limitante para a consolidação de um ambiente de produtividade e eficiência para a agricultura familiar alagoana, travando seu desenvolvimento, pois, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, um grande contingente de estabelecimentos agropecuários familiares alagoanos está localizado nas mesorregiões agreste e do sertão alagoano, regiões essas,

que possuem restrições edafoclimáticas e necessitam de aparato tecnológico, extensão e assistência técnica e incentivo governamental, condizentes com os modos e projetos de vida das famílias rurais destas localidades. Inclusive, nos últimos 10 anos, têm sido afetadas por secas sucessivas com impactos negativos sobre a produção agrícola e a criação de animais, principalmente, a bovinocultura leiteira (BARBOSA; BRANDÃO, 2020, p. 178).

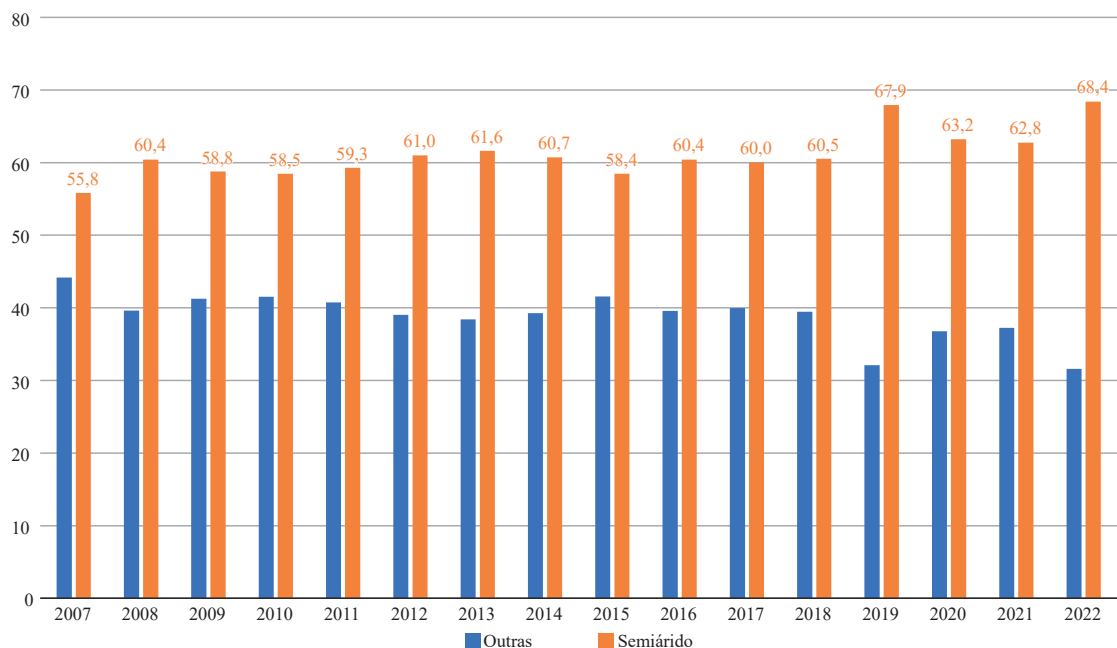
Diversos trabalhos apontam que a maior parte dos recursos do programa Agroamigo é destinada à pecuária, mais especificamente às atividades de bovinocultura (MACIEL et al., 2009; AQUINO; BASTOS, 2015; GOMES et al., 2015; GUEDES; CARVALHO, 2016; SILVA; SILVA, 2019; GUEDES et al., 2021). Isso pode estar associado a diversos fatores: a pecuária apresenta uma rentabilidade maior em comparação a outras atividades agrícolas, especialmente no curto prazo. Além disso, pode ter uma demanda mais constante, o que pode reduzir o risco de produção para o produtor rural; pode ter um ciclo produtivo mais curto em comparação a outras atividades rurais, o que pode permitir a rápida geração de renda para o produtor; questões culturais de tradição familiar; indução por parte dos agentes de crédito para os agricultores investirem mais nesse setor em detrimento da atividade agrícola, dentre outros fatores possíveis.

Segundo Silva e Silva (2019), a posse da terra e do gado é muitas vezes considerada sinônimo de poder. Além disso, para muitos agricultores entrevistados na pesquisa dos autores citados, há uma percepção de menor risco ou maior rentabilidade dos empréstimos a partir da compra do gado.

Esse é um desafio a ser enfrentado, uma vez que um dos objetivos da criação do Programa Agroamigo era reduzir a elevada concentração das operações em poucas atividades agropecuárias além da reduzida aplicação em atividades não agrícolas (BNB, 2013, MACIEL et al., 2009, AQUINO; BASTOS, 2015)

Observando o contexto espacial, com base no Gráfico 4, pode-se verificar que o Programa Agroamigo em Alagoas tem uma participação importante na área semiárida do estado, sendo que, para a maior parte dos anos, essa região tem a maior participação na quantidade de empréstimos. Por exemplo, em 2022, 68,4% dos empréstimos estavam no semiárido de Alagoas.

Gráfico 4 – Evolução dos empréstimos do Agroamigo em Alagoas por região, 2007-2022



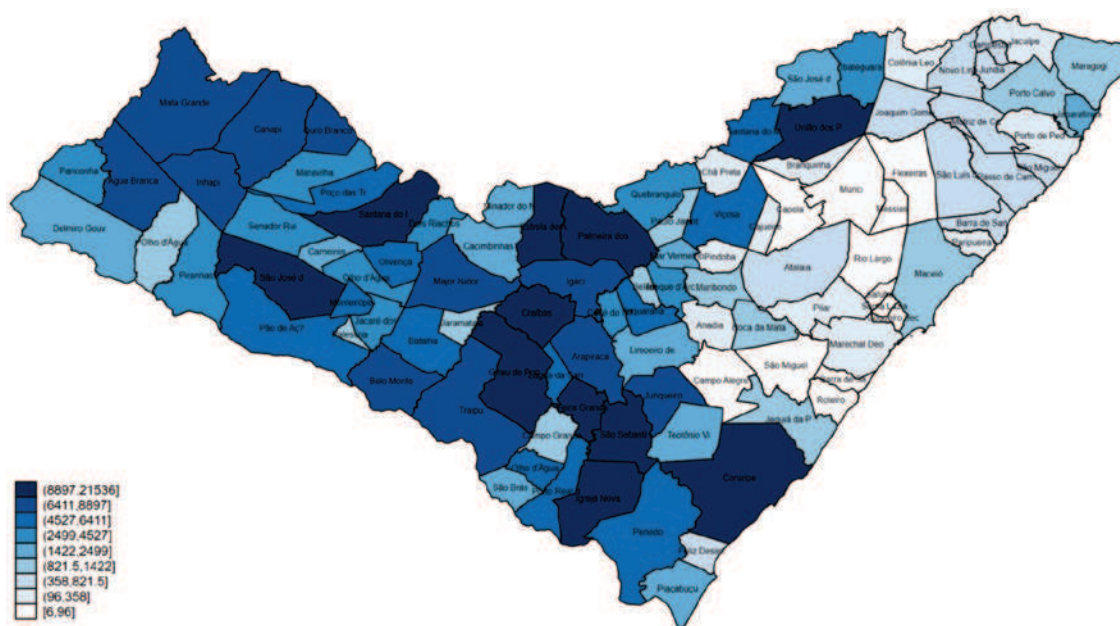
Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

Esse cenário apresentado é muito importante para o processo de desenvolvimento rural alagoano. Primeiro, devido ao fato de que a região do semiárido alagoano detém uma expressiva quantidade de estabelecimentos caracterizados como familiares, conforme citado anteriormente. Depois, essa é uma região que necessita de um maior aparato financeiro para o desenvolvimento das atividades produtivas, uma vez que as limitantes edafoclimáticas costumam ser mais severas e restritivas em termos produtivos, dependendo da atividade que se pretende manejar.

A Figura 1 explora a distribuição da quantidade de operações, considerando o período total de análise (2005-2022). Novamente, observa-se destaque para a região semiárida, sendo que os sete municípios com maiores indicadores são: São Sebastião, Igreja Nova, Girau do Ponciano, Estrela de Alagoas, Craíbas, Santana do Ipanema e São José da Tapera. Os resultados com os gastos no programa apresentam conclusões semelhantes¹.

¹ Resultados citados no texto e não apresentados por questões de espaço estão disponíveis aos interessados via contato com os autores.

Figura 1 – Quantidade total de operações acumulada no período total (2005-2022) do Agroamigo por município em Alagoas



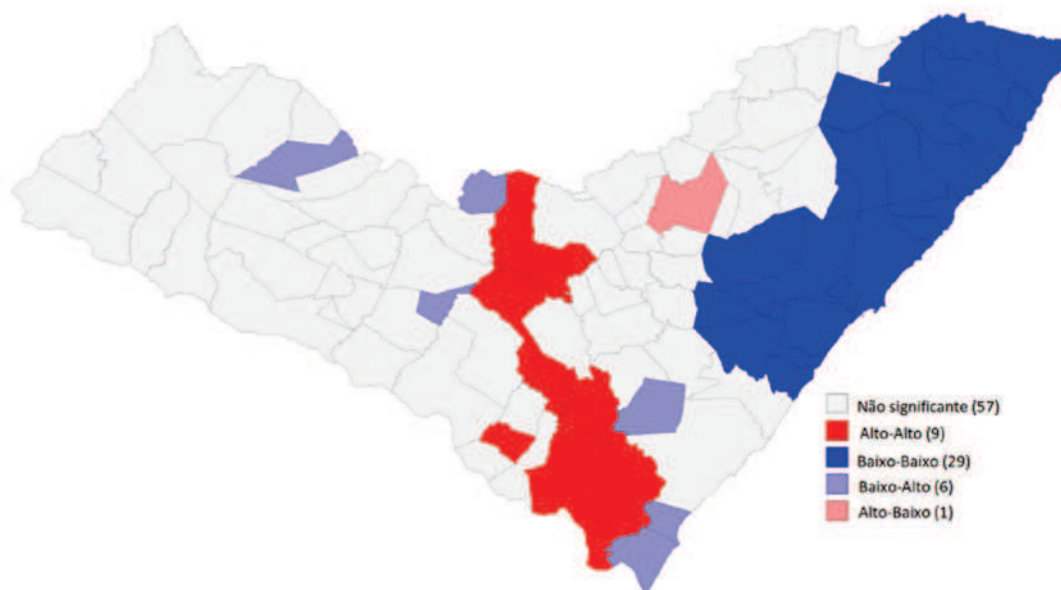
Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

4.2 Análise LISA

A Figura 2 apresenta um mapa de dependência espacial local, usando a abordagem de *Local indicator of Spatial Associations* (LISA). Observa-se um padrão relativamente semelhante na figura; o leste alagoano possui uma autocorrelação espacial do tipo baixa-baixa, em que municípios com baixo valor de operações ou gastos do Agroamigo são circunvizinhados por municípios com esse mesmo padrão.

Tal padrão pode estar relacionado ao maior nível de desenvolvimento das áreas e, conseqüentemente, menor adesão ao Programa. Também há uma faixa do padrão alto-alto, em que municípios como Igreja Nova, São Sebastião, Igaci, Craíbas e Estrela de Alagoas formam a região de altos valores com vizinhos nesse mesmo padrão. Isso pode indicar uma possível influência positiva desses municípios vizinhos na adesão ao programa. Poucos municípios, como Minador do Negrão, têm o padrão Baixo-Alto, com baixos valores com dependência espacial, com lugares com altos valores dos dois indicadores supracitados. Por fim, apenas o município de Viçosa apresenta valores altos nesses indicadores com vizinhos com padrão oposto, o que pode indicar uma dinâmica única nesse município, com alto envolvimento no programa em uma área onde os municípios vizinhos têm menor participação. Conclusão semelhante foi obtida com a variável de gastos com o Agroamigo.

Figura 2 – Dependência espacial local (LISA) para os quantidade total de operações (2005-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b).

A configuração da Figura 2 revela a existência de padrões espaciais distintos na distribuição das operações do Agroamigo em Alagoas. Essa análise espacial permite a compreensão mais aprofundada das disparidades regionais e da distribuição geográfica do programa, indicando a importância de uma análise de agrupamento dos municípios para compreender melhor os padrões de distribuição geográfica do programa, o que será explorado na próxima seção.

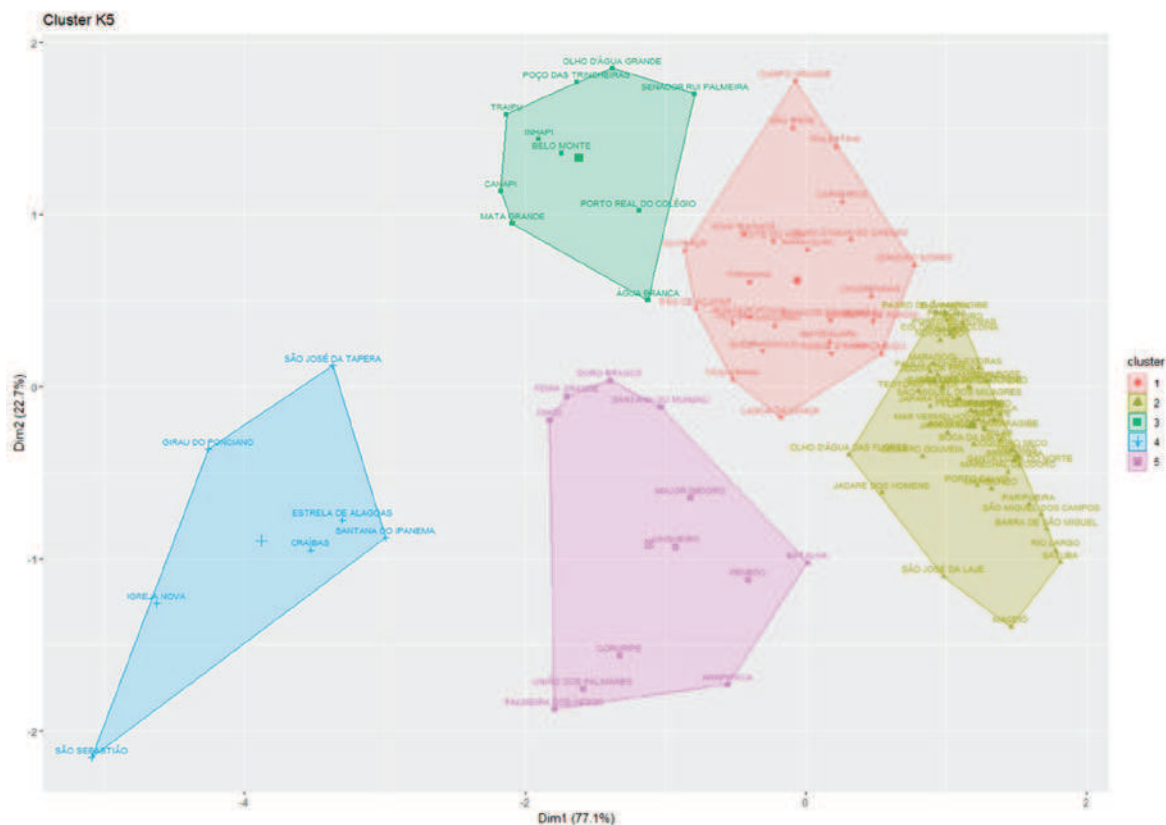
4.3 Análise de *cluster*

Por meio do dendrograma (Figura 3), observa-se, ao menos, quatro *clusters* hierárquicos de municípios. O *cluster 1* engloba 79 municípios, ou seja, 77,45% do total do estado de Alagoas, possuindo a menor média de valor e de número de operações de crédito concedidos pelo Agroamigo no estado e a segunda menor média do índice de extrema pobreza.

O *cluster 2* contempla 8 municípios, sendo quatro da mesorregião leste alagoano, dois do agreste e dois do sertão. Dentre os demais *clusters*, ele é aquele que apresenta a menor proporção da população em situação de extrema pobreza em relação ao total da população, a média do grupo foi de 16,3%, abaixo da média apresentada pelo estado de 23,96%. Esse grupo apresenta a segunda maior média de valor e quantidade de operações de crédito, sendo os dois municípios com maiores valores concedidos desse grupo: União dos Palmares e Palmeira dos Índios.

O *cluster 3* é caracterizado por apresentar a terceira maior média do valor e também de operações concedidas, além da maior média do valor do índice de extrema pobreza (44,5%), e de fato contempla os oito municípios de Alagoas com as maiores parcelas da população vivendo em condições de extrema privação material e social, em ordem: Traipu (47,15%), Poço das Trincheiras (46,66%), Olho D'água Grande (46,25%), Inhapi (44,91%), Belo Monte (43,52%), Canapi (43,44%), Senador Rui Palmeira (42,40%) e Mata Grande (41,39%).

Por fim, o *cluster 4* é formado por sete municípios: São Sebastião, Craíbas, Girau do Ponciano, da mesorregião Agreste Alagoano e da microrregião de Arapiraca; Estrela de Alagoas que também pertence a mesorregião do Agreste, mas está na microrregião de Palmeira dos Índios; São José da Tapera e Santana do Ipanema, que estão localizados da mesorregião Sertão Alagoano e microrregião Santana do Ipanema; e, Igreja Nova, que faz parte do Leste Alagoano, na microrregião de Penedo. Esse *cluster* é o que apresenta as maiores médias de valor e do número de operações de

Figura 4 – Análise de clusters pelo método *k-means* dos 102 municípios de Alagoas (2005-2022)

Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b) e IPEA, PNUD e FJP (2023).

A fim de detalhar os cinco *clusters* da Figura 4, apresenta-se na Tabela 2 as características que definem os municípios agrupados, incluindo informações como o percentual de municípios por mesorregião e microrregião, a média do valor do financiamento concedido e do número de operações pelo Agroamigo no período de 2005 a 2022, a média do índice de extrema pobreza e outros indicadores socioeconômicos, tais como renda *per capita*, analfabetismo e IDH. Além disso, a tabela apresenta o percentual das atividades produtivas desenvolvidas em cada um dos *clusters*.

Os *clusters* 1, 2 e 3 são compostos pelos municípios do *cluster* 1 do modelo hierárquico, sendo que o que os diferenciou, sobretudo, foi a média do índice de extrema pobreza e a média do número de operações. O *cluster* 2 foi aquele com menor volume de microcrédito concedido pelo Programa e compreendeu municípios do leste do estado, sendo 30,61% da Mata Alagoana e 20,41% de Maceió. Esse *cluster* apresentou os municípios com os melhores resultados para os indicadores socioeconômicos no estado.

O *cluster* 4, resultante do método *k-means*, foi identificado como sendo o mesmo *cluster* 4 do método hierárquico, composto por sete municípios. Esse grupo apresentou a maior média da soma do valor e do número de operações de crédito do Agroamigo no Estado, sendo que 57% dos municípios desse *cluster* pertencem à mesorregião do Agreste, com destaque para as microrregiões de Arapiraca e Santana do Ipanema. Foi observado que, assim como em todos os *clusters*, a pecuária é a atividade predominante de destino do microcrédito. No entanto, esse *cluster* apresentou a maior concentração de crédito para essa atividade produtiva: 70,15% de todo o microcrédito no período. Em relação aos indicadores socioeconômicos, o *cluster* 4 apresentou a segunda maior média do indicador de extrema pobreza, pobreza e analfabetismo.

Tabela 2 – Detalhamento dos cinco clusters construídos com os 102 municípios de Alagoas pelo método *k-means* (2005 a 2022)

	Cluster 1 (n= 12)	Cluster 2 (n=49)	Cluster 3 (n=24)	Cluster 4 (n=07)	Cluster 5 (n=10)
Média do valor de crédito	31.599.197	2.594.568	11.954.009	62.535.016	25.698.211
Média da quantidade de operações	8.345	702	3.051	16.154	6.401
Média do índice de extrema pobreza	21	17	30	33	43
Mesorregião (%)					
Agreste	33,33%	8,16%	41,67%	57,14%	20,00%
Leste	41,67%	83,67%	16,67%	14,29%	10,00%
Sertão	25,00%	8,16%	41,67%	28,57%	70,00%
Microregião (%)					
Alagoana do Sertão do São Francisco	0,00%	2,04%	8,33%	0,00%	0,00%
Arapiraca	16,67%	0,00%	20,83%	42,86%	0,00%
Batalha	16,67%	6,12%	8,33%	0,00%	10,00%
Litoral Norte Alagoano	0,00%	10,20%	0,00%	0,00%	0,00%
Maceió	0,00%	20,41%	0,00%	0,00%	0,00%
Mata Alagoana	0,00%	30,61%	4,17%	0,00%	0,00%
Palmeira dos Índios	16,67%	8,16%	16,67%	14,29%	0,00%
Penedo	8,33%	2,04%	4,17%	14,29%	10,00%
Santana do Ipanema	8,33%	0,00%	20,83%	28,57%	20,00%
São Miguel dos Campos	16,67%	14,29%	0,00%	0,00%	0,00%
Serrana do Sertão Alagoano	0,00%	0,00%	4,17%	0,00%	40,00%
Serrana dos Quilombos	16,67%	6,12%	8,33%	0,00%	0,00%
Traipu	0,00%	0,00%	4,17%	0,00%	20,00%
Média de outros indicadores socioeconômicos					
Analf15	30,90	29,70	35,80	36,60	37,80
Pobreza	40,90	40,10	51,80	52,60	61,60
Renda <i>per capita</i>	290,20	276,90	218,10	219,60	180,00
IDHM	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50
Atividades produtivas (%)					
Agricultura	31,93%	30,48%	18,31%	23,95%	24,90%
Agroindústria	0,08%	0,05%	0,04%	0,02%	0,00%
Comércio	6,44%	5,18%	8,18%	3,48%	4,22%
Industrial	2,15%	1,66%	4,19%	0,68%	2,18%
Infraestrutura	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
Outros Serviços	3,65%	1,49%	4,35%	1,72%	3,52%
Pecuária	55,74%	61,12%	64,94%	70,15%	65,17%

Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b) e IPEA, PNUD e FJP (2023).

O *cluster 5*, por sua vez, foi identificado como sendo composto pelos municípios com os piores resultados para todos os índices socioeconômicos apresentados. Comparativamente ao método hierárquico, o *cluster 5* do *k-means* compreendeu todo o *cluster 3* do método hierárquico, mais os municípios de Água Branca e Porto Real do Colégio, que estavam no *cluster 4* do método hierárquico. 70% desse *cluster* é formado por municípios do Sertão Alagoano e as atividades produtivas de maior destino do microcrédito são a pecuária (65,17%) e a agricultura (24,90%). De acordo com a análise, esse seria o *cluster* que merece atenção especial do Programa, dado que são municípios que, em termos socioeconômicos, mais necessitam de financiamento para investir em atividades produtivas no meio rural e que, ao mesmo tempo, não possuem uma média muito elevada de recursos destinados no período.

4.4 Análise de regressão

A Tabela 3 apresenta os resultados do modelo de dados em painel com efeitos fixos, para duas variáveis de resultado, produção de origem animal e produção das lavouras permanentes e temporárias, tendo como base o período pré-criação do Agroamigo (2003) até o ano de 2020, devido à disponibilidade de dados da produção. Pode-se observar que os efeitos dos gastos e do número de operações com o Agroamigo são significativos apenas para o modelo que tem como variável de resultado a produção de produtos de origem animal – esse coeficiente mostra uma relação positiva entre essas variáveis do Agroamigo e essa produção.

Tabela 3 – Associação dos Gastos e operações do Agroamigo e as variáveis Produção de produtos de origem animal e de lavouras permanentes e temporárias

	Origem Animal (gastos)	Lavouras (gastos)	Origem Animal (operações)	Lavouras (operações)
Agroamigo	1,3328***	0,7179	4.366,289**	6.835,50
	-0,3644	-0,5245	-1.797,97	-4.788,48
Efeitos Fixos de municípios	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeitos Fixos de tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle de população	Sim	Sim	Sim	Sim
Variáveis econômicas	Sim	Sim	Sim	Sim
Tendências não lineares de mesorregião	Sim	Sim	Sim	Sim
R ² within	0,3806	0,3225	0,3636	0,3257
F	26,55	14,19	28,22	13,67
valor-p do F	0	0	0	0
N	1823	1825	1823	1825

Fonte: Elaboração própria a partir de BNB (2023b) e IBGE (2023).

De forma adicional, este trabalho testou um modelo de diferenças em diferenças utilizando *dummies*, representando a presença do Programa Agroamigo por *j* anos nos municípios, sendo que as conclusões se mantiveram (não mostradas aqui por questões de espaço). Nesse último método, verificou-se que municípios com exposição ao Agroamigo, a partir de 9 até 16 anos (limitado ao período de dados disponíveis), possuem efeitos significativos na produção de produtos de origem animal.

Esses resultados supracitados são condizentes com os encontrados no trabalho de Guedes et al. (2021). Esses autores analisam os efeitos do Programa Agroamigo sobre a produção agropecuária com base em 1.791 municípios da região Nordeste, no período de 2003 a 2015, através de modelos de diferenças em diferenças. Esses autores indicam que esse programa teve efeito positivo sobre a produção do setor da pecuária e efeito não significativo para a atividade agrícola. Por exemplo, um dos modelos mostra que municípios com 11 de exposição ao Programa Agroamigo têm R\$ 1,3 milhão a mais na produção pecuária.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou o desempenho do Agroamigo em Alagoas, no período de 2005 a 2022. Os principais resultados apontaram crescimento significativo nos gastos e na quantidade de operações do programa, principalmente nos primeiros anos até 2014. Outro fato a ser destacado é a importante participação das mulheres nos empréstimos, sendo que a quantidade de operações para elas foi superior nos últimos anos em comparação ao sexo masculino. Em contrapartida, um destaque de alerta é a forte concentração dos empréstimos para atividades de pecuária.

A análise espacial revelou padrões de dependência espacial local, com a formação de regiões com altos valores de operações e gastos, enquanto outros municípios apresentaram baixos valores circunvizinhos. Esses resultados destacam a importância de promover uma distribuição mais equitativa dos recursos do programa e estimular a diversificação das atividades agrícolas apoiadas, inclusive fortalecendo o desenvolvimento de atividades não agrícolas em Alagoas.

Os resultados apontam, ainda, para a importância de uma análise cuidadosa da distribuição dos recursos do Programa Agroamigo nos diferentes *clusters* identificados, de modo a garantir que os municípios mais vulneráveis socioeconômica e produtivamente recebam o apoio financeiro necessário para impulsionar seu desenvolvimento rural, são eles: Traipu, Poço das Trincheiras, Olho D'água Grande, Inhapi, Belo Monte, Canapi, Senador Rui Palmeira, Mata Grande, Água Branca e Porto Real do Colégio.

Em termos de efeito, foi evidenciada uma relação positiva do Programa Agroamigo sobre a produção de produtos de origem animal, não havendo efeito deste sobre a produção das lavouras. Esse contexto, por um lado, demonstra sua importância para ações produtivas que possibilitem agregação de valor (como a pecuária), mas, por outro lado, corrobora a situação de concentração do programa nas atividades pecuárias, apontando desafios ao seu desenvolvimento no que se refere a um fomento mais diversificado nas atividades agrícolas e não agrícolas existentes no espaço rural alagoano.

Portanto, levando em consideração as informações da base de dados do Programa de Microfinança Rural Agroamigo, em Alagoas, bem como das análises realizadas e do objetivo proposto, se verificou-se que esse programa possui um papel relevante para o desenvolvimento da agropecuária alagoana.

Os 18 anos de vigência do Programa Agroamigo em Alagoas podem ter contribuído para o alcance de diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como: o ODS1 (Erradicação da pobreza), uma vez que um elevado montante de crédito rural foi destinado a municípios com elevados índices de extrema pobreza, o que pode ter contribuído para melhorar a renda e reduzir a pobreza entre os agricultores; o ODS2 (Fome zero e agricultura sustentável), uma vez que pode ter contribuído com as estratégias para o abastecimento alimentar local, via mercados institucionais e de proximidade.

Além disso, os resultados demonstram impacto significativo do Programa em atividades voltadas para a produção de bens de origem animal, podendo a dinâmica desta produção ter sofrido melhorias ambientais decorrentes dos créditos aplicados no rural. Outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) alcançados foram: ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico), o aumento do volume de crédito concedido e seu impacto para a produção podem ter contribuído para o crescimento econômico dos municípios, gerando mais empregos no estado; ODS 12 (Consumo e produção sustentáveis), o acesso ao crédito do Programa Agroamigo pode ter possibilitado uma gestão aprimorada das atividades agrícolas, promovendo práticas mais sustentáveis e incentivando a produção responsável; e ODS 5 (Igualdade de gênero), ao criar linha que prioriza as mulheres nas operações de empréstimo, o Programa Agroamigo pode ter contribuído para reduzir as desigualdades de gênero via acesso ao microcrédito rural em Alagoas. Isso promove a igualdade de oportunidades e empoderamento das mulheres no setor agrícola, permitindo que elas participem ativamente das atividades agrícolas e tomem decisões relacionadas à gestão financeira das suas propriedades.

No entanto, existem limites que precisam ser superados para sintonizar o programa com outros temas relacionados aos ODS, como agroecologia e crise climática. Um dos desafios é a concentração dos recursos na pecuária em detrimento de outras atividades agrícolas e não agrícolas. Sabe-se que essa atividade é responsável por uma parcela significativa de emissões de gases de efeito estufa, resulta na acumulação de resíduos e requer o uso intensivo de recursos naturais. Dessa forma, é importante promover a diversificação das atividades beneficiadas pelo programa,

incentivando práticas agroecológicas e voltadas para a sustentabilidade ambiental, de tal forma a não afetar negativamente outros ODS, como o ODS13 - Ação contra a Mudança Global do Clima, dentre outros.

Para futuras pesquisas, é crucial realizar estudos quantitativos e qualitativos, em conjunto com pesquisas de campo, as quais, por meio de dados primários, permitam uma análise mais profunda sobre a compreensão das percepções e experiências dos beneficiários do programa Agroamigo. Essas pesquisas devem identificar os desafios e obstáculos enfrentados por eles, de forma a fornecer *insights* para propor melhorias que alinhem o programa aos temas mencionados nos ODS, inclusive nos anteriormente mencionados.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Governo do Estado. **Agroamigo impulsiona a agricultura familiar em Alagoas**. Disponível em: <https://www.agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/5588-agroamigo-impulsiona-a-agricultura-familiar-em-alagoas>. Acesso em: 09 abr. 2023.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio. **Estudo sobre microfinanças/Alagoas**. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio. – Maceió: SEPLAG, 2017.

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association - LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93–115, 1995.

AQUINO, J. R.; BASTOS, F. Dez anos do Programa Agroamigo na região Nordeste: evolução, resultados e limites para o fortalecimento da agricultura familiar. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, p. 139-160, 2015.

BNB - BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A. **Agroamigo** - Microcrédito - Produtos e Serviços - Portal Banco do Nordeste. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/agroamigo>. Acesso em: 6 mai. 2023.

_____. **Produtos e Serviços** - Microcrédito - Agroamigo - Sobre o Agroamigo - Portal Banco do Nordeste. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/agroamigo/sobre>. Acesso em: 30 mai. 2023a.

_____. **Operações de crédito do Agroamigo por municípios**: Alagoas. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2023b. (Documento elaborado em planilha Excel).

_____. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) - **Relatório de Resultados e Impactos 2011**. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 2012.

BARBOSA, L. C. B. G.; BRANDÃO, T. F. B. Agricultura familiar e desenvolvimento rural em Alagoas: um olhar a partir do Censo Agropecuário de 2017. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 51, suplemento especial, p. 173-194, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agroamigo**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/creditos-e-garantias/agroamigo>. Acesso em: 09 abr. 2023.

CÁRDENAS, A. del C. P.; OLIVEIRA, G. B. Microcrédito e Desenvolvimento: um panorama do caso brasileiro. **Revista FAE**, Curitiba, v.13, n.1, p.29-46, jan./jun. 2010.

CUI, M. Introduction to the k-means clustering algorithm based on the elbow method. **Accounting, Auditing and Finance**, v. 1, n. 1, p. 5-8, 2020.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. Elsevier Brasil, 2017. 1.216p.

GARETH, J.; WITTEN, D.; HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. **An introduction to statistical learning: with applications in R**. New York: Springer Science & Business Media, 2013. 426p.

GOMES, J. M. A.; CARVALHO, J. N. F.; COSTA, V. L. S. Faces do Agroamigo no estado do Piauí: dez anos de dinâmica econômica e social. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, p. 73-87, 2015.

GUEDES, A. A. A.; CARVALHO, D. M. Percepção dos agricultores familiares de Garanhuns-PE quanto a possíveis dificuldades de acesso ao PRONAF B. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 47, n. 3, p. 14-30, 2016.

GUEDES, I. A.; ALMEIDA, A. T. C.; SIQUEIRA, L. B. O. Efeitos do microcrédito rural sobre a produção agropecuária na região Nordeste: evidências do Programa Agroamigo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 1, e210774, 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)**. Disponível em: <https://ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 6 mai. 2023.

_____. **Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

_____. **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 1 jun. 2023.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

MACIEL, H. M.; KHAN, A. S.; MAYORGA, R. D.; ALENCAR JUNIOR, J. S. O impacto do Programa de Microcrédito Rural (Agroamigo) na melhoria das condições das famílias beneficiadas no estado do Ceará: um estudo de caso. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 40, n. 3, p. 559-586, 2009.

SILVA, A. F.; SILVA C. N. M. A Atuação Do Agroamigo Junto Aos Agricultores Familiares Do Grupo B Do Pronaf Na Área De Abrangência Do Banco Do Nordeste – Agência De Pau Dos Ferros (Rn). **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 3, p. 125-142, 2019.