

**Impactos do Programa Crediamigo no desenvolvimento
econômico municipal**

**Impacts of the Crediamigo Program on municipal economic
development**

**Impactos del Programa Crediamigo en el desarrollo
económico municipal**

Ricardo Hélio Holanda Dias¹
José Maria da Cunha Junior²

Resumo: O presente estudo analisa a relação entre os repasses do Crediamigo e o desenvolvimento econômico, representado pelo Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Para isso, estima-se um modelo de Vetor Autorregressivo para Dados em Panel (PVAR), e aplica-se o teste de causalidade de Granger. Por fim, é analisada a Função Impulso Resposta para um painel de dados que compreende 223 municípios do Nordeste e norte de Minas Gerais e Espírito Santo, nos quais residem agências do BNB (2010 a 2016). Ademais, verifica-se a condição de estabilidade e estacionariedade do PVAR estimado, fazendo uso do teste gráfico de condição de estabilidade e do teste Im-Pesaran-Shin (IPS), respectivamente. Os resultados apontam para uma resposta positiva e estatisticamente significativa, a qual indica que choques advindos de impactos do microcrédito urbano, exercem um efeito positivo e crescente,

¹Doutorando em Economia (UFC). Gerente do Ambiente de Privacidade de Dados do Banco do Nordeste do Brasil (BNB); E-mail: ricardoheliohd.bnb@gmail.com

² Doutor em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN-UFC). Pesquisador Visitante no Banco do Nordeste do Brasil (ETENE-BNB); <https://orcid.org/0000-0002-3042-7772>; E-mail: junior.rj@hotmail.com

nos primeiros períodos (aproximadamente 1 ano), sobre o IFDM. Tais resultados, sugerem um impacto positivo sobre o desenvolvimento econômico no curto prazo, proporcionando uma expansão do bem-estar social nos municípios analisados.

Palavras-chave: Crediamigo; Microcrédito; Nordeste; IFDM.

Abstract: This study analyzes the relationship between Crediamigo transfers and economic development, represented by the Firjan Municipal Development Index (IFDM). To this end, a Vector Autoregressive Model for Panel Data (PVAR) is estimated, and the Granger causality test is applied. Finally, the Impulse Response Function is analyzed for a data panel comprising 223 municipalities in the Northeast and North of Minas Gerais and Espírito Santo, where BNB branches are located (2010 to 2016). Furthermore, the stability and stationarity condition of the estimated PVAR is verified, using the graphical stability condition test and the Im-Pesaran-Shin (IPS) test, respectively. The results point to a positive and statistically significant response, which indicates that shocks arising from the impacts of urban microcredit exert a positive and increasing effect, in the first periods (approximately 1 year), on the IFDM. These results suggest a positive impact on economic development in the short term, providing an expansion of social well-being in the municipalities analyzed.

Keywords: Crediamigo; Microcredit; North East; IFDM.

Resumen: Este estudio analiza la relación entre las transferencias de Crediamigo y el desarrollo económico, representado por el Índice de Desarrollo Municipal de Firjan (IFDM). Para ello, se estima un Modelo Vector Autoregresivo para Datos Panel (PVAR) y se aplica la prueba de causalidad de Granger. Finalmente, se analiza la Función Impulso Respuesta para un panel de datos compuesto por 223 municipios del Nordeste y Norte de Minas Gerais y Espírito Santo, donde residen sucursales del BNB (2010 a 2016). Además, se verifica la condición de estabilidad y estacionariedad del PVAR estimado, utilizando la prueba de condición de estabilidad gráfica y la prueba Im-Pesaran-Shin (IPS), respectivamente. Los resultados apuntan a una respuesta positiva y estadísticamente significativa, lo que indica que los shocks derivados de los impactos del microcrédito urbano ejercen un efecto positivo y creciente, en los primeros períodos (aproximadamente 1 año), sobre el IFDM. Estos resultados sugieren un impacto positivo en el desarrollo económico en el corto plazo, proporcionando una expansión del bienestar social en los municipios analizados.

Palabras clave: Crediamigo; Microcrédito; Noreste; IFDM.

1. Introdução

A maioria das Instituições de Microfinanças (IMFs) direcionam seus Programas para as camadas mais frágeis da sociedade, ou seja, para famílias pobres que possuem dificuldades em conseguir empréstimos nos bancos convencionais, por serem considerados, pelo sistema financeiro tradicional, de maior risco e menor retorno. Essa dificuldade de acesso ao crédito constitui um dos principais entraves ao desenvolvimento dos pequenos empreendimentos e, conseqüentemente, da localidade em que residem.

Neste cenário, em 1998, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) cria o Crediamigo, com intuito de promover a facilitação do acesso ao crédito a milhares de empreendedores pertencentes ao setor formal ou informal. O Crediamigo apresenta-se como uma experiência bem-sucedida de microcrédito, que facilita o acesso da população de baixa renda ao crédito, graças à metodologia de aval solidário. Tal estratégia atua de forma que o cliente não necessita dispor de garantias suficientes para receber o crédito, mas os repasses levantados são segurados por todos os membros do grupo (três a dez microempresários) ao qual o beneficiário pertence. Assim, a sua incapacidade de oferecer determinadas garantias, que o limita a não tomar crédito convencional, é compensada por esse coletivo, no qual, se o cliente não pagar o que deve, o grupo terá que honrar o compromisso.

Com atuação fundamentada nas diretrizes do Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado (PNMPO) do Governo Federal e operacionalizado pela Camed Microcrédito e Serviços, o Programa abrange a região Nordeste do Brasil, além das porções norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Especificamente, a sua estratégia metodológica operacional consiste na atuação de profissionais treinados que acompanham os empreendedores, fazendo um levantamento socioeconômico para definir as necessidades de crédito; no relacionamento direto dos agentes de microcrédito com os empreendedores, no próprio local de trabalho e; na orientação acerca do planejamento do negócio.

Por fim, ressalta-se, também, que o Crediamigo adota a estratégia de concessão a empréstimos crescentes ao longo do tempo, condicionando a quitação do empréstimo anterior, o que visa mitigar a inadimplência e promover uma política de incentivos a continuidade no Programa. Ademais, também é oferecido serviços de seguro e conta corrente para os seus clientes, bem como assessoria empresarial, além de adotar a figura do agente de crédito, que gerencia uma carteira de clientes, geralmente delimitada geograficamente.

Assim, o estudo em tela almeja verificar, em escala macroeconômica, os impactos do Programa Crediamigo sobre a contribuição na melhoria do desenvolvimento municipal. No modelo, verifica-se a relação entre os repasses do Crediamigo e Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Para isso, estima-se um modelo de Vetor Autorregressivo para Dados em Painel (PVAR), posteriormente aplica-se teste de causalidade de Granger e é realizado uma análise da Função Impulso Resposta para um painel de dados que compreende os municípios nos quais residem as agências do BNB. Para o alcance do objetivo proposto, o trabalho foi organizado como segue. A segunda seção apresenta alguns índices utilizados na mensuração de desenvolvimento econômico. A terceira seção apresenta o que a literatura tem mostrado acerca dos impactos do Programa Crediamigo. Na quarta seção apresenta-se a estratégia econométrica adotada e na quinta seção a base de dados utilizada. Por fim, a sexta e a sétima seção trazem uma discussão dos resultados e as considerações finais, respectivamente.

Mensuração do Desenvolvimento Econômico

Antigamente, a definição de Desenvolvimento Econômico era muitas vezes associada exclusivamente ao Crescimento Econômico, este medido pelo aumento do Produto Interno Bruto (PIB) per capita. Entretanto, com o passar dos anos, essa concepção se mostrou limitada, pois não captava as melhorias nas condições de vida, na distribuição de renda e no bem-estar social da população. Sen (1999), ao propor o conceito de desenvolvimento como liberdade, argumenta que o progresso econômico só pode ser entendido de forma plena quando promove a melhoria em aspectos como, o acesso à educação, saúde e participação política. Assim, o desenvolvimento econômico moderno passou a incorporar aspectos qualitativos, como inclusão social, equidade e sustentabilidade, distanciando-se do conceito quantitativo de Crescimento Econômico.

Nesse contexto, surgem ferramentas importantes para analisar o desenvolvimento de territórios sob uma perspectiva multidimensional. Dentre eles, tem-se o pioneiro: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no início dos anos 1990, com o objetivo de oferecer uma métrica mais abrangente do que o PIB para avaliar o progresso dos países. O objetivo central é o da busca por mensurar o nível de desenvolvimento humano de uma nação a partir de três dimensões fundamentais: (1) Longevidade: medida pela expectativa de vida ao nascer; (2) Educação: avaliada por meio da média de anos de estudo da população adulta e da expectativa de anos de escolaridade para crianças em idade de início escolar; e (3) Renda: representada pela Renda Nacional Bruta (RNB) per capita, ajustada à Paridade do Poder de Compra (SILVA e PANHOCA, 2007).

Enquanto o IDH tem foco nacional e comparações internacionais, outros dois índices surgem, possibilitando uma análise mais granulada da realidade social e local, sendo fundamentais nas elaborações de políticas públicas: o IDH-M e o IFDM.

O IDH-M é uma adaptação do IDH para a realidade dos municípios brasileiros. Foi elaborado pelo PNUD em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP). Sua metodologia segue a mesma lógica do IDH, mas utiliza dados mais adequados à escala municipal e de fontes nacionais, como os Censos Demográficos do IBGE. O IDH-M permite analisar as desigualdades regionais e intraestaduais, sendo um valioso índice para a formulação de políticas públicas locais, planejamento urbano e social.

Por fim, o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal apresentar-se como sinalizador às políticas públicas locais e regionais, e tem sido um insumo relevante para estudos sobre o

desenvolvimento socioeconômico em âmbito nacional. Criado em 2008, pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, o índice acompanha o desenvolvimento socioeconômico dos mais de cinco mil municípios brasileiros com base em algumas variáveis.

Assim, o índice é agregado em três grandes áreas (Federação, 2011): i) Emprego-Renda, dividido em duas dimensões, na qual temos o Emprego que visa avaliar a capacidade de geração de emprego formal e o nível de absorção da mão de obra da localidade, e a Renda, que faz o acompanhamento da geração e distribuição no mercado de trabalho municipal; ii) Educação, que idealizado com objetivo de investigar a oferta de educação infantil e, principalmente, a qualidade da educação fornecida no ensino fundamental (escolas públicas e privadas) e; iii) Saúde, na qual o foco é a saúde básica e contempla indicadores de competência municipal, como a proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas e óbitos infantis por causas evitáveis. Ressalta-se que as fontes desses dados são retiradas do Ministério do Trabalho, da Educação e da Saúde, respectivamente.

Quadro 1 – Componentes IFDM-Geral

Emprego e Renda	Educação	Saúde
<ul style="list-style-type: none">• Geração de emprego formal• Taxa de formalização do mercado de trabalho• Geração de renda• Massa salarial real no mercado de trabalho formal• Índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal	<ul style="list-style-type: none">• Atendimento à educação infantil• Abandono no ensino fundamental• Distorção idade-série no ensino fundamental• Docentes com ensino superior no ensino fundamental• Média de horas aula diárias no ensino fundamental• Resultado do IDEB no ensino fundamental	<ul style="list-style-type: none">• Proporção de atendimento adequado de pré-natal• Óbitos por causas mal definidas• Óbitos infantis por causas evitáveis• Internação sensível à atenção básica (ISAB)

Fonte: Notas metodológicas da Firjan (FEDERAÇÃO, 2011).

A metodologia utilizada pelo índice permite que seja realizado uma análise da evolução dos municípios ao longo dos anos. O índice varia de 0 a 1, sendo que: quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento do município, e quanto mais próximo de zero, menos desenvolvido é o município. Assim, o índice é dividido em intervalos: Municípios com IFDM entre 0,0 e 0,4, possuem baixo estágio de desenvolvimento; entre 0,4 e 0,6 possuem desenvolvimento regular; entre 0,6 e 0,8 os de desenvolvimento moderado e, municípios com IFDM entre 0,8 e 1,0 apresentam alto estágio de desenvolvimento.

Uma das grandes vantagens do IFDM em relação ao IDH-M é a atualização anual, o que possibilita acompanhar a evolução dos municípios de forma mais dinâmica. Ele é amplamente

utilizado por gestores públicos, pesquisadores e organizações do terceiro setor para subsidiar diagnósticos e propor ações estratégicas de desenvolvimento local.

Sumarização dos estudos empíricos acerca do Crediamigo

Dado a relevância do Programa, alguns trabalhos empíricos foram realizados com o objetivo de averiguar seus possíveis resultados sob diferentes aspectos. O que a literatura apresenta são estudos nos âmbitos de eficiência, análises de impacto, trajetória de crescimento dos microempreendedores, probabilidade de saída da pobreza, dentre outros.

Em Barbosa (2018), é analisada a eficiência operacional do Crediamigo para o período de 2014 a 2018. Sob a ótica de uma dimensão múltipla na oferta de microcrédito, e utilizando modelos de fronteira estocástica (efeito fixo e efeito aleatório), o autor encontra, como resultado, que os escores de eficiência medidos sinalizam que o Programa tem potencial para uma expansão significativa da sua oferta de microcrédito na Região. Além disso, destacam-se, dentre os fatores explicativos que afetam positivamente a eficiência do Programa: i) tempo de experiência da unidade de atendimento; ii) indicadores de produtividade dos agentes de crédito e; iii) o IDH-Educação da região atendida. Em outra análise, realizada por Cunha et al. (2022), os autores avaliam o impacto do Crediamigo sobre os seus clientes (2000 a 2021), fazendo uso da metodologia de estimação da Função Dose-Resposta, que considera a variável de tratamento como uma variável contínua e, portanto, analisa os seus efeitos heterogêneos.

Seus resultados apresentam coeficientes estatisticamente significantes, tanto na relação entre intensidade do tratamento e as variáveis resposta, como também, no efeito da variável binária referente ao tratamento sobre as mesmas variáveis analisadas. O tratamento em nível aponta para uma ampliação do lucro operacional conforme aumenta o número de renovações do Programa, assim como na capacidade de pagamento, e que além de exibirem um padrão crescente, apresentam um ponto de aceleração a partir da 35ª renovação (70% de dosagem), no qual haveria um acréscimo médio de R\$438,65 sobre a capacidade de pagamento dos beneficiários e de R\$695,61 sobre o lucro operacional de seu microempreendimento. Ademais, o aumento das renovações gera um impacto negativo sobre as receitas não operacionais, o que sugere um direcionamento de prioridade do microempreendimento analisado e, conseqüentemente, uma dependência cada vez menor dos clientes sobre outras rendas.

Considerando que os Programas de microcrédito apresentam uma expansão mundial, como alternativa para a inserção produtiva dos microempreendedores de baixa renda, e que haja um viés em favor das mulheres e sua alocação dos empréstimos, no qual é assumido que estas

absorvem os compromissos de pagamentos e o fazem com suas responsabilidades familiares e sociais, Mendonça e Soares (2016) realizam um estudo com a finalidade de verificar se existe uma trajetória de crescimento para esse tipo de clientela, e se ela é diferenciada em relação ao gênero. Para isto, os autores estimam equações de crescimento para os microempreendimentos dos beneficiários do Programa para o período de 2005 a 2009. Fazendo uso dos modelos lineares de efeitos mistos, seus resultados apontam para a existência de uma trajetória de crescimento, mas com retornos decrescentes. E, embora as taxas médias de retorno sejam um pouco maiores para os homens, as mulheres apresentam menores riscos em suas trajetórias.

Por fim, Soares et al. (2011) contribuem com uma análise sobre a importância de condicionantes que facilitem a saída da condição de pobreza dos clientes do Crediamigo, bem como a sua velocidade de ascensão neste Programa. Os autores utilizam um modelo logístico de probabilidade de saída da pobreza, aplicado aos clientes que ingressaram no Programa com renda per capita familiar abaixo de linhas tradicionais delimitadoras deste estado de pobreza. Em conjunto, seus resultados apontam a probabilidade de sucesso maior para aqueles mais munidos de capital humano. Ademais, verifica-se que prazos menores de pagamentos, com valores medianos para empréstimos iniciais, tendem a facilitar o êxito do nanoempresário. Por fim, os autores estimam uma velocidade média de saída da pobreza entre 6% e 8% ao ano durante os primeiros cinco anos de participação no Programa Crediamigo.

Quadro 2 - Sumarização de pesquisas que analisaram o Crediamigo

Ano	Autores	Título	Metodologia
2011	LAVOIE, Frédéric; POZZEBON 1, Marlei; GONZALEZ, Lauro	Challenges for Inclusive Finance Expansion: The Case of CrediAmigo, a Brazilian MFI.	Foi realizado um estudo de caso qualitativo com foco na trajetória do Crediamigo.
2011	SOARES, Ricardo Brito; BARRETO, Flávio Ataliba; AZEVEDO, Marcelo Teixeira	Condicionantes da saída da pobreza com microcrédito: o caso dos clientes do Crediamigo.	Utilizou-se um modelo logístico de probabilidade de saída da pobreza, aplicado a clientes que ingressaram no Programa com renda per capita familiar abaixo de linhas tradicionais delimitadoras deste estado de pobreza.
2015	CAPOBIANGO, Ronan Pereira et al.	O Processo Político do Programa CrediAmigo segundo seus Gestores.	Realizou-se um levantamento de dados primários, coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, e tratados pela técnica de análise de conteúdo.
2016	MENDONÇA, Kamila Vieira de; SOARES, Ricardo Brito	Trajetoira de crescimento para microempreendedores: diferencial de gênero dos clientes do Programa Crediamigo.	Estimam-se equações de crescimento para os microempreendimentos dos clientes do Programa Crediamigo para o período de 2005 a 2009. Utilizam-se modelos lineares de efeitos mistos, como proposto por Rabe-Hesketh e Skrondal (2012).

2016	XAVIER, Juliana de Sá Nunes Burgo et al.	Geração de Renda para Pequenos Empreendimentos: Um estudo sobre a concessão do Crediamigo.	Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, em fontes secundárias, com abordagem qualitativa e descritiva, obtidos nos relatórios do Banco do Nordeste, quantificando as ações dentro do intervalo de 2010 a 2014.
2016	DOS SANTOS, Anderson Moreira Aristides et al.	Importância socioeconômica do Crediamigo no município de Santana do Ipanema/Al.	Utilizou-se dados primários e secundários do Crediamigo.
2016	SANTOS, José Rayres Pereira dos et al.	Geração, distribuição de renda e microcrédito: o caso do Programa Crediamigo na cidade de Crato-Ceará.	A pesquisa realizou questionários qualitativos diretos, tabulados com o auxílio do software SPSS.
2017	VIEIRA, Leandro Martins	Microcrédito e Microempreendedor: O Caso do Crediamigo na Região do Vale do Jequitinhonha – Minas Gerais.	Realizou-se um <i>survey</i> com microempreendedores que foram atendidos pelo Crediamigo. Os dados coletados foram agrupados por meio da <i>cluster analysis</i> .
2018	CUNHA, Marcelo Gomes et al.	Microcrédito: Um Estudo De Caso No Programa Crediamigo Do Banco Do Nordeste Do Brasil.	A pesquisa desenvolvida foi essencialmente qualitativa, sendo um estudo de caso, de caráter descritivo, em que os dados foram coletados por meio da aplicação de questionário aos seis gestores das instituições de microcrédito cadastradas no SEBRAE-RN para intermediar a modalidade de crédito em estudo. Os dados foram tratados por meio de análise descritiva.
2020	GUSSI, Alcides Fernando et al.	Avaliando Programas de microcrédito e economia solidária do Banco do Nordeste.	A metodologia da avaliação se centrou na abordagem etnográfica, que focaliza as interpretações dos distintos indivíduos envolvidos nas políticas públicas. Esse procedimento, de natureza qualitativa, possibilitou a apreensão das representações, das visões de mundo e das perspectivas dos atores nos Programas avaliados.
2020	MACIEL, Harine Matos; MACIEL, Wlisses Matos	Análise do impacto do Programa de microcrédito urbano (Crediamigo) sobre a qualidade de vida das famílias beneficiadas no estado do Ceará: um estudo de caso no município de Iguatu.	Os dados analisados foram obtidos a partir de uma pesquisa de campo no município de Iguatu. Na análise da qualidade de vida dos entrevistados recorreu-se ao cálculo do Índice de Qualidade de Vida (IQV) dos beneficiários e não beneficiários. O IQV dos beneficiários e não beneficiários é de média qualidade de vida. As maiores contribuições do IQV vieram das condições de moradia, educação e saúde, e a menor veio do lazer.
2020	DA SILVA, Markley Vale; DOS SANTOS, José Antonio Gonçalves	Microcrédito e empreendedorismo: um estudo do Crediamigo de Vitória da Conquista – BA.	A pesquisa desenvolvida para esse fim foi de natureza essencialmente qualitativa, sendo um estudo de caso, de caráter descritivo, em que os dados foram coletados por meio da aplicação de questionário aos seis gestores das instituições de microcrédito cadastradas no SEBRAE-RN para intermediar a modalidade de crédito em estudo. Os dados foram tratados por meio de análise descritiva.

2021	DE LUCENA MOTA, Mirella et al.	As políticas de microcrédito na região metropolitana de Recife: a participação e o empoderamento das mulheres no Programa Crediamigo.	Trata-se de um estudo exploratório, que une a análise qualitativa com a quantitativa, por entendermos que esses tipos de análise não são excludentes e sim complementares.
------	--------------------------------	---	--

Fonte: Notas metodológicas da Firjan (FEDERAÇÃO, 2011).

Metodologia

Vetor Autorregressivo para Dados em Painel (PVAR)

A estratégia econométrica utilizada é a desenvolvida por Abrigo e Love (2016), que se baseia no trabalho de Holtz-Eakin, Newey e Rosen (1988), e pode ser apresentado como um *Panel Vector Autoregression* (PVAR).

O modelo PVAR possui a mesma estrutura do tradicional *Vector Autoregressive Models* (VAR), ao assumir que todas as variáveis são consideradas endógenas e interdependentes, e inclui a dimensão de *cross section* (Canova e Ciccarelli, 2013). Logo, o modelo PVAR com efeitos fixos é representado pelo sistema de equações lineares a seguir:

$$Y_{it} = Y_{it-1}A_1 + Y_{it-2}A_2 + \dots + Y_{it-p+1}A_{p-1} + Y_{it-p}A_p + X_{it}B + u_i + e_{it} \quad (1)$$

com $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ e $t \in \{1, 2, \dots, T_i\}$.

Onde Y_{it} é um vetor de variáveis dependentes ($1 \times k$), X_{it} é um vetor de variáveis exógenas ($1 \times l$), e u_i e e_{it} são vetores ($1 \times k$) de efeitos fixos e do erro idiossincrático, respectivamente. As matrizes $A_1, A_2, \dots, A_{p-1}, A_p$ ($k \times k$) e a matriz B ($l \times k$) são parâmetros a serem estimados. Acrescentamos, também, que os erros são não serialmente correlacionados e seguem as seguintes características: $E(e_{it}) = 0$, $E(e'_{it}e_{it}) = \Sigma$, e $E(e'_{it}e_{is}) = 0$, para todo $t > s$.

Para evitar a obtenção de coeficientes viesados em função da correlação entre os efeitos fixos e os regressores, utiliza-se o procedimento de Helmert, seguindo Love e Zicchino (2006). Tal procedimento preserva a ortogonalidade entre as variáveis transformadas e os regressores defasados, permitindo usar os regressores defasados como instrumentos e estimar a equação em (1) pelo método de momentos generalizados (GMM), proposto por Arellano e Bover (1995).

Como critério de adequação, o modelo PVAR precisa atender a condição de estabilidade, de forma que o módulo da matriz \bar{A} deve ser menor que um. Isso permite que o PVAR seja invertível, bem como possuir um vetor de ordem infinita de média móvel (VMA), o que garante a interpretação das funções impulso resposta e à decomposição da variância dos erros (Abrigo e Love, 2016).

As funções impulso resposta (IR) Φ_i são obtidas reescrevendo o modelo apresentado em (1) como um vetor média móvel, onde Φ_i são parâmetros VMA:

$$\Phi_i = \begin{cases} I_{k,i} = 0 \\ \sum_{j=1}^i \Phi_{t-j} A_{j,i} = 1, 2, \dots, N \end{cases} \quad (2)$$

Por fim, temos a que a decomposição da variância dos erros pode ser expressa por:

$$Y_{it+h} - E(Y_{it+h}) = \sum_{i=0}^{h-1} e_{1(t+h-1)} \Phi_i \quad (3)$$

Onde Y_{it+h} é o vetor observado no tempo $t + h$ e $E(Y_{it+h})$ é o vetor de previsão no tempo t .

Com o objetivo de analisar a estrutura das séries utilizadas, vamos recorrer a utilização do teste de raiz unitária para Painel-VAR, conhecido como Teste de Raiz Unitária de Im-Pesaran-Shin (IPS), seguindo:

$$\Delta y_{it} = \phi_i y_{i,t-1} + Z'_{it} \gamma_i + \epsilon_{it} \quad (4)$$

Cuja hipótese nula é que todos os painéis contêm raiz unitária, ou seja, $H_0: \phi_i = 0$ para todo i .

Na próxima etapa é feita a seleção do PVAR a partir da escolha da defasagem ótima, seguindo Andrews e Lu (2001), que sugeriram o critério de seleção do modelo (MMSC), que se baseia na estatística J de Hansen (1982) que considera restrições sobre identificadas, que é um método de seleção semelhante à critérios robustos na literatura, como o Critério de Informação de Akaike (AIC), Critério de Informação Bayesiano (BIC) e Critério de Informação de Hannan-Quinn (HQIC).

Por fim, com o objetivo de complementar o estudo, é aplicado o teste de Causalidade de Granger que é realizado a partir de um teste de restrição de Wald, aplicado aos parâmetros estimados A_{it} e B_{it} pelo modelo na equação (1).

Impulso Resposta

Sem perda de generalidade, eliminamos as variáveis exógenas em nossa notação e nos concentramos na estrutura autorregressiva do painel VAR em (1). Lütkepohl (2005) and Hamilton (1994) mostram que um modelo VAR é estável se todos os módulos da matriz A forem estritamente menores que um, onde tal matriz é formada por

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 & \cdots & A_{p-1} & A_p \\ I_k & 0_k & \cdots & 0_k & 0_k \\ 0_k & I_k & \cdots & 0_k & 0_k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0_k & 0_k & \cdots & I_k & 0_k \end{pmatrix} \quad (5)$$

Quando falamos de estabilidade, nos referimos ao fato do painel VAR ser invertível e ter uma representação de vetor de média móvel infinita, o que nos fornece interpretação para as

funções de impulso resposta estimadas (IRFs) e decomposições da variância do erro de previsão (FEVDs). Ademais, os intervalos de confiança IRF podem ser derivados analiticamente com base na distribuição assintótica dos parâmetros VAR do painel e na matriz de variância-covariância do erro de equação cruzada.

Base de Dados

Os dados tiveram como fonte informações cedidas pelo Banco do Nordeste do Brasil, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema Firjan. Assim, com base nessas informações, criou-se um painel anual contendo informações dos municípios localizados dentro da área de atuação do BNB, compreendendo o período de 2010 e 2016. Os valores foram corrigidos monetariamente pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) para o ano de 2016.

Resultados

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas neste estudo. Ademais, os dados relacionados ao índice de Firjan foram extraídos da base de dados da Firjan, em que é calculado anualmente e que consolida em um único número aspectos de renda e emprego, educação e saúde dos municípios. Ademais, os repasses do Crediamigo foram disponibilizados pelo BNB, o que permitiu identificar os montantes totais repassados aos municípios por ano.

A amostra do estudo compreendeu 223 municípios localizados na região Nordeste do Brasil e nas porções norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, onde o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) possui agências ativas no período de 2010 a 2016. A seleção desses municípios foi baseada em dois critérios principais: (1) Municípios com agências do BNB foram priorizados, pois são os locais onde o Programa Crediamigo está operacionalizado, garantindo que os repasses de microcrédito fossem mensuráveis e diretamente vinculados à região e; (2) Foram incluídos apenas municípios com dados completos para todas as variáveis analisadas, especialmente o IFDM e os repasses do Crediamigo

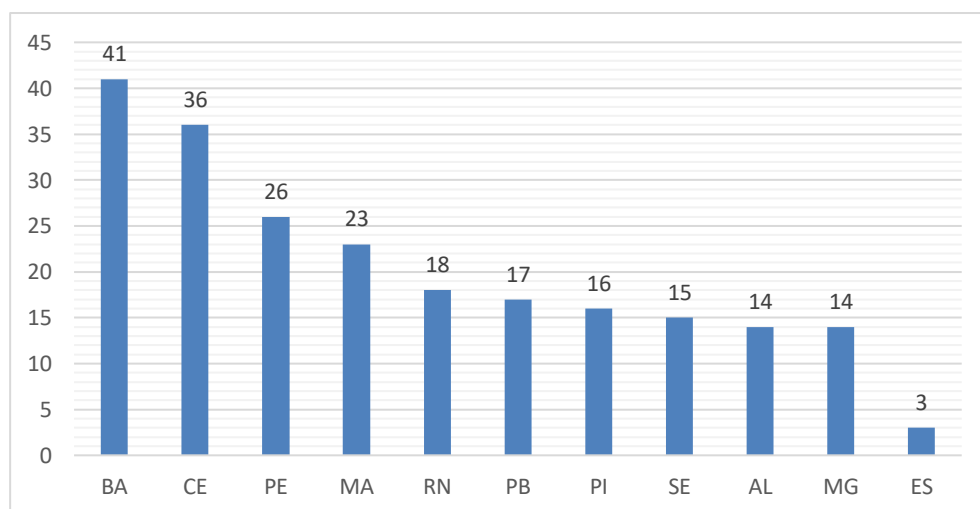
Tabela 1 – Estatísticas Descritivas (R\$ mil)

Variáveis	Total
IFDM	
Média	0,6
Desvio-Padrão	0,1
Mediana	0,6
Q1 - Q3	0,58 -- 0,7
Min – Máx	0,34 -- 0,9
Valor Contratado - Crediamigo	
Média	28.630.213
Desvio-Padrão	50.535.322
Mediana	19.755.404
Q1 - Q3	4.563.405 -- 36.899.764
Min – Máx	1.372 -- 838.233.766
Quantidade de Operações - Crediamigo	
Média	14.223
Desvio-Padrão	25.694
Mediana	9.581
Q1 - Q3	1.852 -- 18.095
Min – Máx	1 -- 408.714
Nº Observações	1.561

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

No Gráfico 1 temos o número de agências do BNB por Estado, com destaque para os Estados da Bahia e Ceará, que representam 18% e 16% do total de agências, respectivamente. Ressalta-se que, embora a agência possa conceder empréstimo para outros municípios, além do qual encontra-se sediada, espera-se que os empréstimos sejam maiores para os municípios que tenham agência do que para os municípios vizinhos.

Gráfico 1 – Número de Agências do BNB por UF (2010 a 2016)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Estimação PVAR

Antes da estimação do modelo, precisamos salientar que caso haja um número insuficiente de defasagens (*lags*), haverá uma alta probabilidade de omitir variáveis importantes do modelo e, conseqüentemente, incorreríamos em um viés de especificação. No caso da escolha de um número excessivo de defasagens, teríamos um desperdício de observações e um aumento dos erros-padrões dos coeficientes estimados, afetando negativamente a precisão dos resultados.

Assim, iremos começar decidindo o número de defasagens que utilizaremos. Embora não exista uma regra simples para a escolha ótima, iremos nos basear em um dos critérios mais utilizados: Critério de Informação Bayesiano Modificado (MBIC), que se baseia na minimização de uma função-objetivo. Com base no MBIC, o modelo PVAR de primeira ordem (uma defasagem) é preferido (Tabela 2). E os resultados da estimativa dos modelos PVAR são apresentados na Tabela 3, na qual podemos ver que todas as relações entre as variáveis se mostraram estatisticamente significante a nível de 1%.

Tabela 2 – Seleção do número de defasagens do modelo a ser estimado

Lag	CD	J	MBIC	MAIC	MQIC
1	1	28.769	-44.434	4.769	-14.631
2	1	13.492	-35.309	-2.507	-15.440
3	1	6.5121	-17.889	-1.487	-7.954

Nota: MBIC é o Critério de Informação Bayesiano Modificado; MAIC é o Critério de Informação Akaike Modificado; MQIC é o Critério de Informação de Hannan-Quinn Modificado; CD é o Coeficiente de Determinação geral; J é a Estatísticas J de Hansen.

Tabela 3 – Estimação PVAR

		Coeficiente	Desvio Padrão	Z	Intervalo de Confiança (95%)	
Crédito (log)	Logcred L1.	0,682***	0,027	24,90	0,628	0,736
	Logifdm L1.	2,620***	0,717	3,65	1,214	4,026
IFDM (log)	Logcred L1.	0,009***	0,035	2,57	0,002	0,016
	Logifdm L1.	0,285***	0,079	3,61	0,130	0,441
n = 1115 painéis = 223						

Nota: ***, ** e * indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 1%, 5% e 10% respectivamente.

Para verificar a estacionariedade da série, faz-se o teste de Im-Pesaran-Shin (IPS), o qual verifica a presença de raiz unitária na série. Pelo teste IPS (Tabela 6), vemos que todas as séries são estacionárias, logo, suas propriedades estatísticas se mantêm constantes ao longo do tempo.

Tabela 4 - Teste de Im-Pesaran-Shin

		Estatística	p-valor
Crédito	t-bar	-3,521	0,000
	t-tilde-bar	-1,536	
	Z-t-tilde-bar	-7,535	
IFDM	t-bar	-1,913	0,000
	t-tilde-bar	-1,356	
	Z-t-tilde-bar	-3,748	

Nota: H_0 : Todos os painéis possuem raiz unitária
 H_A : Algum painel é estacionário

Ao analisarmos a causalidade de Granger, o objetivo será analisar o sentido causal entre as variáveis, estipulando que uma determinada variável causa, no sentido de Granger, uma outra se os valores defasados da primeira ajudam a prever o valor presente da segunda. A principal vantagem de utilizar tal causalidade nos dados em painel é o maior número de observações e o ganho de graus de liberdade, aumentando a eficiência dos parâmetros estimados. Na tabela 5, verifica-se a relação causal entre o microcrédito e desenvolvimento econômico, ao utilizarmos o teste de causalidade de Granger.

Tabela 5 – Causalidade de Granger

Equação	Excluída	χ^2
Crediamigo	IFDM	13,339***
	Modelo	13,339***
IFDM	Crediamigo	6,625***
	Modelo	6,625***

Nota: H_0 : Variável excluída não causa, no sentido de Granger, a variável da equação
 H_A : Variável excluída causa, no sentido de Granger, a variável da equação

Os resultados rejeitam a hipótese nula de que a concessão do microcrédito não causa o IFDM ao nível de 1% de significância. Logo, infere-se que os valores defasados do microcrédito contribuem para o valor presente do IFDM. Ademais, quando a matriz de variância-covariância não é diagonal, ou seja, caso certos choques tenham relação com outros choques pela covariação

contemporânea, torna-se necessário a ortogonalização dos erros através da decomposição da matriz de covariância, a conhecida decomposição de Choleski.

Assim, uma das matrizes geradas nessa decomposição será triangular inferior, o que indicaria que a ordem das variáveis tem importância para essa decomposição. Entretanto, essa ordem não pode ser determinada por métodos estatísticos, logo ela acaba sendo determinada de maneira arbitrária pelo analista. Na Tabela 6 podemos observar os resultados da decomposição da variância.

Tabela 6 – Análise de Decomposição da Variância

Variável Resposta e Horizonte de Previsão	Variável de Impulso	
	Crediamigo	IFDM
Log(cred)		
0	0	0
1	1	0
2	0,971	0,028
3	0,953	0,046
4	0,944	0,055
5	0,939	0,060
6	0,936	0,063
7	0,935	0,064
8	0,934	0,065
9	0,934	0,065
10	0,934	0,065
Log(IFDM)		
0	0	0
1	0,0006	0,999
2	0,011	0,988
3	0,022	0,977
4	0,029	0,970
5	0,033	0,966
6	0,035	0,964
7	0,036	0,963
8	0,036	0,963
9	0,037	0,962
10	0,037	0,962

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Na Tabela 7 (Condições de estabilidade) e na Figura 1 (Teste gráfico de estabilidade), percebemos que o modelo se mostra estável, o que aumenta a confiabilidade das estimativas do modelo. A leitura dessa análise ocorre com base na observação de que todas as raízes do polinômio se encontram dentro do círculo unitário (todos os pontos estão dentro do círculo). Logo, o PVAR é invertível e possui representação de média móvel de um vetor de ordem infinita, fornecendo interpretação às funções impulso resposta.

Figura 1 – Estabilidade do modelo

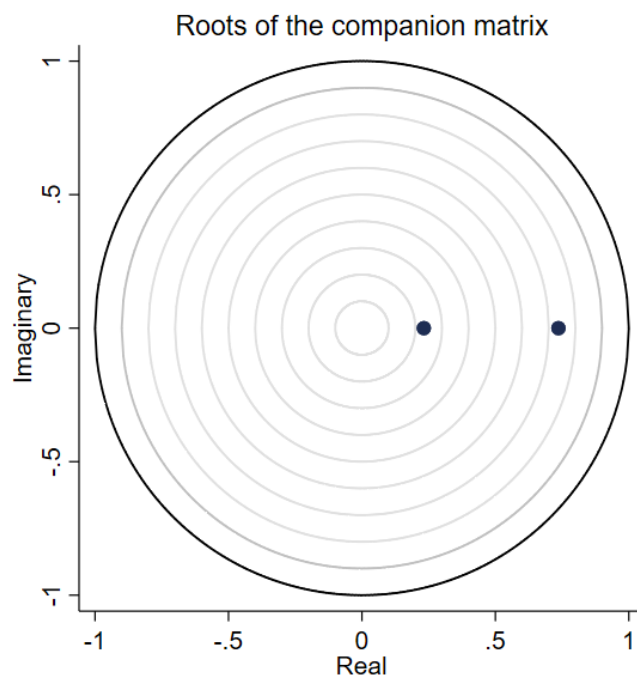


Tabela 7 – Condições de Estabilidade

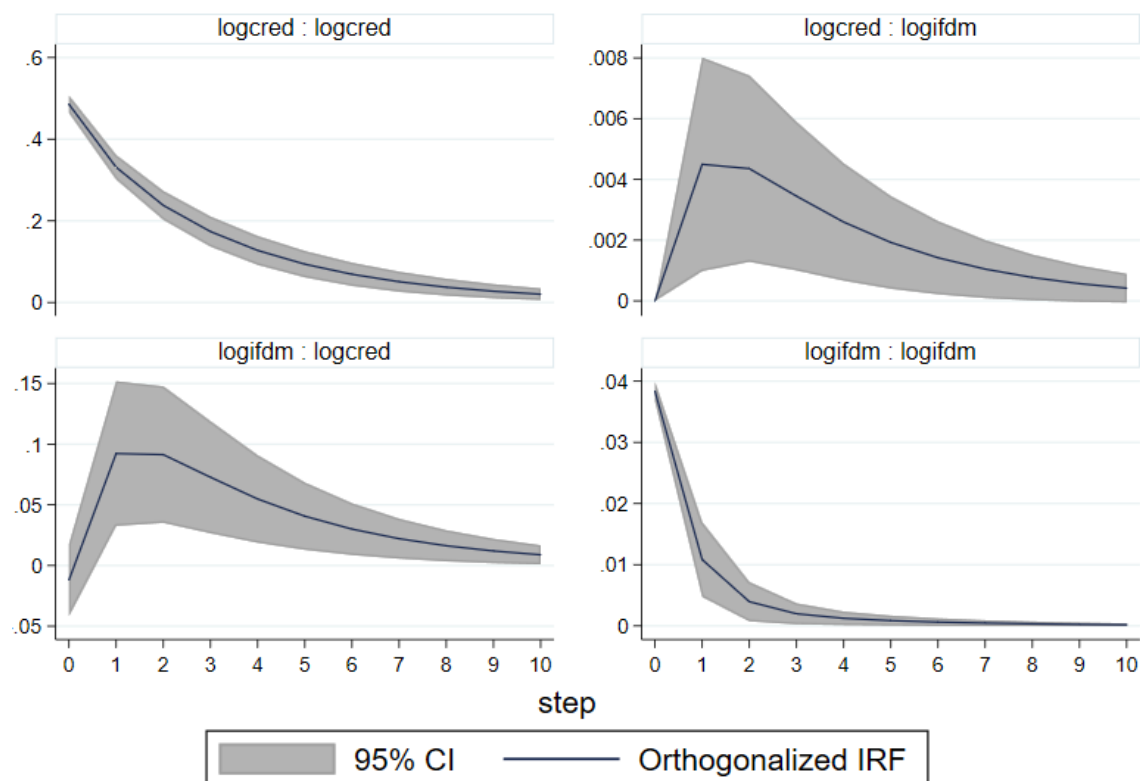
Autovalor		
Real	Imaginary	Modulus
0,736	0	0,736
0,232	0	0,232

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Por fim, no Gráfico 2 observa-se as funções impulso resposta, que apontam para um choque positivo no microcrédito do Crediamigo desencadeando uma resposta positiva e marginal, sobre o IFDM no curto prazo. Em outras palavras, os resultados indicam que um choque de um desvio padrão no aporte do Crediamigo exerce um efeito positivo, marginal e crescente, no curto prazo, sobre o IFDM. Apresentando crescimento ao longo do primeiro ano e estabilizando-se, nesse novo patamar, por igual período, os repasses do Crediamigo parecem influenciar positivamente o desenvolvimento municipal e, após esse período, o efeito perde força e retorna ao equilíbrio inicial.

Como o modelo é estimado de forma agregada, não se observa a diferença dos efeitos conforme o perfil dos beneficiários (por exemplo, gênero, escolaridade, tempo no programa). Estudos como os de Mendonça e Soares (2016) mostram que mulheres tendem a apresentar trajetórias mais estáveis, com menores riscos, o que poderia indicar efeitos diferenciados por perfil. A ausência de dados desagregados limita essa análise.

Gráfico 2 – Função Impulso Resposta (Microcrédito; IFDM)



Considerações Finais

Ao longo dos anos, o Banco do Nordeste do Brasil consolidou-se como um órgão de desenvolvimento, cujo objetivo principal é a promoção do desenvolvimento sustentável da Região Nordeste do Brasil. O seu Programa de Microfinança Urbano, Crediamigo, oferece crédito produtivo e orientado a milhares de famílias, visando melhorar o seu perfil social e econômico. A política de microcrédito adotada pelo BNB é destaque e referência entre as mais importantes experiências da indústria de microfinanças. Vale destacar alguns pontos importantes para o sucesso do Crediamigo, como o fato do uso de uma metodologia específica com grupo solidário que ajuda a corrigir as falhas de mercado, a incorporação do planejamento no dia a dia dos técnicos e assessores de crédito, o foco na camada mais sensível da sociedade, abrangendo também o mercado informal e a busca pelo equilíbrio entre a sustentabilidade financeira e o viés social.

A literatura empírica das avaliações do Crediamigo converge para a eficácia alentadora do Programa no que tange seus objetivos, que pode ser uma importante referência para políticas de desenvolvimento. Assim, o estudo estima um modelo Vetor Autorregressivo

para Dados em Painel (PVAR), para avaliar a causalidade, no sentido de Granger, entre os repasses do Crediamigo e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (2010 a 2016). Ressalta-se que a metodologia, proposta neste estudo, inova vis-à-vis a literatura desenvolvida até o momento.

Em conjunto, os resultados indicam que um choque de um desvio padrão no aporte do Crediamigo exerce um efeito positivo e crescente, no curto prazo, sobre o IFDM, apontando um impacto positivo sobre o desenvolvimento econômico ao longo dos primeiros períodos, proporcionando uma expansão do bem-estar social. Este estudo apresenta limitações. Primeiro, a análise restringe-se ao curto prazo, não capturando efeitos persistentes. Em segundo, variáveis omitidas, como crises econômicas ou políticas locais, podem influenciar o IFDM. Por fim, a ausência de dados desagregados limita a análise por setores ou perfis de beneficiários. Seria interessante, em trabalhos futuros, adotar abordagens microeconômicas ou explorar métodos como diferenças-em-diferenças ou *propensity score matching*, a fim de captar melhor os efeitos causais em nível individual.

De toda forma, o estudo traz evidências da contribuição do Crediamigo, em nível macroeconômico, para a melhoria do bem-estar, por meio do efeito positivo sobre o IFDM e, conseqüentemente, sobre as variáveis que o compõem (educação, renda, saúde e emprego), o que vem a afirmar o Programa como uma ferramenta que contribui para a evolução da economia nordestina.

Referências

- ABRIGO, M. R. M.; LOVE, I. Estimation of Panel Vector Autoregression in Stata: a Package of Programs. **The Stata Journal**, v.16, n.3, p.778-804, 2016.
- ANDREWS, D. W. K; LU, B. Consistent model and moment selection procedures for GMM estimation with application to dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, v.101, p.123-164. 2001.
- ARELLANO, M. and BOND, S. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, **The Review of Economic Studies**, Volume 58, Issue 2, April 1991, Pages 277–297, <https://doi.org/10.2307/2297968>.
- BARBOSA, W. F. Eficiência operacional do Programa de microfinanças crediamigo: uma análise do período 2014 a 2018. Fortaleza (2019). **DSpace – BNB – Artigos ETENE**. Disponível em https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/748/1/2019_BEAP_04.pdf. Acesso em: 16 de maio de 2022.
- CANOVA, F., and M. CICCARELLI. 2013. Panel vector autoregressive Models: A survey. In **Advances in Econometrics**: Vol. 32—VAR Models in Macroeconomics—New Developments and Applications: Essays in Honor of Christopher A. Sims, ed. T. B. Fomby, L. Kilian, and A. Murphy, 205–246. Bingley, UK: Emerald.

CAPOBIANGO, Ronan Pereira et al. O Processo Político do Programa CrediAmigo segundo seus Gestores. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v. 4, n. 2, 2015.

CUNHA, Marcelo Gomes et al. Microcrédito: Um Estudo de Caso no Programa Crediamigo do Banco do Nordeste do Brasil. **SINERGIA-Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 21, n. 2, p. 9-20, 2017.

CUNHA JÚNIOR, José Maria da; OLIVEIRA, Alysson Inácio de; MELO, Maria Retana Bezerra; VIANA, Luiz Fernando Gonçalves; VALENTE JÚNIOR, Aírton Saboya. Impactos Socioeconômicos do Crediamigo: Novas Perspectivas a partir da Função Dose-Resposta. Fortaleza: **Banco do Nordeste do Brasil. 2022 (Artigos ETENE)**.

DA SILVA, Markley Vale; DOS SANTOS, José Antonio Gonçalves. Microcrédito e empreendedorismo: um estudo do crediamigo de Vitória da Conquista–BA. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 3, p. 3272-3287, 2020.

DE LUCENA MOTA, Mirella et al. As políticas de microcrédito na região metropolitana de recife: a participação e o empoderamento das mulheres no programa crediamigo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 38198-38211, 2021.

DOS SANTOS, Anderson Moreira Aristides et al. importância socioeconômica do crediamigo no município de San-tana do Ipanema/Al. **Revista Economia Política do Desenvolvimento**, v. 5, n. 15, p. 107-136, 2012.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (Firjan). Índice Firjan de Desenvolvimento municipal – IFDM 2009. Rio de Janeiro: Firjan, 2011.

GUSSI, Alcides Fernando et al. Avaliando programas de microcrédito e economia solidária do Banco do Nordeste. **Conhecer: debate entre o público e o privado**, v. 10, n. 24, p. 164-178, 2020.

HAMILTON, J. D. 1994. Time Series Analysis. Princeton, NJ: Princeton University Press.

HOLTZ-EAKIN, D., W. Newey, and H. S. Rosen. 1988. Estimating vector autoregressions with panel data. **Econometrica** 56: 1371–1395.

LAVOIE, Frédéric; POZZEBON 1, Marlei; GONZALEZ, Lauro. Challenges for inclusive finance expansion: The case of CrediAmigo, a Brazilian MFI. **Management International**, v. 15, n. 3, p. 57-69, 2011.

LOVE, I., and L. ZICCHINO. 2006. Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR. **Quarterly Review of Economics and Finance** 46: 190–210.

LÜTKEPOHL, H. 2005. New Introduction to Multiple Time Series Analysis. Heidelberg: Springer.

MACIEL, Harine Matos; MACIEL, Wlisses Matos. Análise do Impacto do Programa de Microcrédito Urbano (CREDIAMIGO) sobre a qualidade de vida das famílias beneficiadas no Estado do Ceará: Um Estudo de Caso no Município de Iguatu. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 68648-68670, 2020.

MENDONÇA, K. V. de; SOARES, R. B. Trajetória de crescimento para microempreendedores: Diferencial de gênero dos clientes do Programa Crediamigo. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 46, p. 701-731, 2016.

SANTOS, José Rayres Pereira dos et al. Geração, distribuição de renda e microcrédito: o caso do programa Crediamigo na cidade de Crato-Ceará. **Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica**, n. 8, 2016.

SILVA, Olga Maria Panhoca da; PANHOCA, Luiz. A contribuição da vulnerabilidade na determinação do índice de desenvolvimento humano: estudando o estado de Santa Catarina. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 5, p. 1209-1219

SOARES, R. B., ATALIBA, F. B. e AZEVEDO, M. T. Condicionantes da saída da pobreza com microcrédito: o caso dos clientes do Crediamigo. **Estudos Econômicos** (São Paulo) 41.1 (2011): 119-142. Disponível em <https://www.revistas.usp.br/ee/article/view/36037>. Acesso em: 27 de maio de 2022.

VIEIRA, Leandro Martins. Microcrédito e microempreendedor: o caso do Crediamigo na região do Vale do Jequitinhonha Minas Gerais. 2015.

XAVIER, Juliana de Sá Nunes Burgo et al. Geração de Renda para Pequenos Empreendimentos: Um estudo sobre a concessão do Crediamigo. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 30, p. 85-99, 2016.