

**IMPACTOS DO CRÉDITO RURAL NO MERCADO DE TRABALHO DA
AGROPECUÁRIA DOS ESTADOS BRASILEIROS***

João Paulo Rios e Silva

Doutorando em Economia na Universidade Federal do Ceará

E-mail: joaopaulorios92@gmail.com

Elano Ferreira Arruda

Professor do Departamento de Economia Aplicada da Universidade Federal do Ceará

E-mail: elano@ufc.br

RESUMO: Este trabalho examina as repercussões do crédito rural sobre o mercado de trabalho da agropecuária dos estados brasileiros. Especificamente, são analisados os impactos desse instrumento de política sobre o nível de emprego e sobre os salários reais desse setor. Para o alcance dos objetivos, foi utilizado um painel com dados no período compreendido entre 2002 e 2015 para as 26 unidades da federação e o Distrito Federal, com as variáveis: “salários reais da agropecuária”, “número de empregos formais na agropecuária”, “valor adicionado da agropecuária” e “volume de crédito rural”. As evidências foram extraídas das funções de impulso resposta acumuladas obtidas de modelos *Panel Vector Autoregression* (PVAR). Os resultados evidenciam que os salários reais e o valor adicionado da agropecuária respondem positivamente a choques no crédito rural e que, em condições semelhantes, o número de empregos apresenta redução nos modelos agregados. Todavia, considerando modelos para subamostras regionais, há evidências de impactos positivos do crédito rural sobre o volume de empregos nos estados das regiões Norte e Nordeste, com agropecuária intensiva em trabalho, e de repercussões negativas, considerando os estados das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, ou seja, aqueles mais intensivos em capital.

Palavras-chave: Crédito rural; Mercado de trabalho; Salários reais; Emprego; PVAR.

Classificação JEL: Q14; C23; J00.

**IMPACT OF RURAL CREDIT ON THE AGRICULTURAL JOB MARKET OF
BRAZILIAN STATES**

ABSTRACT: This paper analyses the repercussions of rural credit on agricultural labour market of Brazilian states, particularly on wages and employment level of this sector. For this a panel data was built with information on real wages, formal jobs created, rural credit and agricultural GDP between 2002-2015 for all 26 Brazilian states. Evidence was withdrawn from cumulative impulse response functions obtained from Panel Vector Autoregressive (PVAR) models. The results indicated that real wages and agricultural GDP respond positively to shocks in rural credit and that, under similar conditions, the employment level presents a slightly reduction in the aggregate model. However, considering models for regional subsamples, there is evidence of positive impacts of agricultural credit on employment in the states of the North and Northeast regions, with labor-intensive farming, whereas negative repercussions on employment were found in Midwest, South and Southeast states, which are more capital intensive.

Keywords: Agricultural credit; Labour market; Real wages; Employment; PVAR.

JEL Codes: Q14; C23; J00.

1. Introdução

A agropecuária consiste em um setor de fundamental importância para a economia brasileira. Em 2015, por exemplo, durante um período de forte retração na economia do país (na magnitude de -3,55%), o setor agropecuário cresceu 3,33%, segundo dados do IBGE. Nesse mesmo ano, a participação da agropecuária brasileira no PIB subiu para 23%.

Diante disso, o estudo das repercussões de políticas voltadas para a agropecuária brasileira se reveste de importância. A atuação do Governo, nesse setor, pode ser observada tanto de forma direta, por meio de políticas de crédito rural, seguro safra e projetos de auxílio à agricultura familiar, por exemplo, como via investimentos em infraestrutura, energia, educação e nos demais setores da economia, gerando *spillovers* para a agropecuária, impactando o nível de atividade econômica e o mercado de trabalho.

Em vasta revisão da literatura internacional sobre os impactos do crédito rural sobre a agropecuária, Yadav e Sharma (2015) observaram que seus efeitos não são consensuais. Existem estudos que destacam a efetividade e significância estatística do crédito rural sobre o PIB agropecuário em diversos países (SALEEM; JAN, 2011; SIAL et al., 2011; HARTARSKA et al., 2015) e aqueles que obtêm evidências de que esses efeitos não são conclusivos (SRIRAM, 2007; AHMAD, 2011). Considerando o mercado de trabalho, Buera et al. (2012) e Hartarska et al. (2017) observaram resultados que indicaram que o crédito rural tende a impactar positivamente os salários desse setor.

Em relação à literatura para a economia brasileira, são observados resultados igualmente não consensuais. Santos e Braga (2013) mostraram que o crédito não foi efetivo para aumentar a produtividade dos fatores no setor agrícola, exceto para a região Nordeste do Brasil. Capoiango et al. (2014) encontraram impactos positivos do crédito sobre o PIB agropecuário da região de Pirapora.

Nesse contexto, o crédito rural tem sido uma política pública importante para o setor agropecuário brasileiro. Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, principalmente, verifica-se uma rápida ascensão de novas tecnologias no desenvolvimento de diversas culturas e na criação de gado de forma geral. Esse processo se mostra mais lento nas regiões Norte e Nordeste, embora o desenvolvimento tecnológico tenha possibilitado a expansão e intensificação da pecuária na primeira e o cultivo da soja na região conhecida como Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) tenha se destacado no Nordeste.

Portanto, o presente estudo examina as repercussões do crédito rural sobre o mercado de trabalho da agropecuária dos estados brasileiros. Foram analisados, especificamente, os impactos desse instrumento de política sobre o nível de emprego e sobre os salários reais. Para o alcance deste objetivo, foi utilizado um painel com dados entre 2002 e 2015 para as 26 unidades da federação e o Distrito Federal, com as variáveis: “salários reais da agropecuária”, “número de empregos formais na agropecuária”, “valor adicionado da agropecuária” e “volume de crédito rural”¹. Os resultados foram observados a partir das funções de impulso resposta acumuladas (AIRF) obtidas de modelos Panel Vector Autoregression (PVAR).

Apesar de a maioria dos estudos terem como foco análises para painéis de países, Pappa (2009) adverte que esse tipo de investigação pode se mostrar mais precisa considerando dados intranacionais, ou de unidades federativas, uma vez que, nesse contexto, a política monetária e o regime cambial podem ser tomados como dados. Rickman (2010) argumenta que os modelos econômicos regionais são construídos a partir de seus congêneres nacionais e que técnicas macroeconômicas como VAR, VAR em painéis de dados, VAR estrutural (SVAR) e os modelos de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocásticos (DSGE) têm sido subutilizados em economia regional. Bénétrix (2012) defende que esse tipo de estudo deve se pautar em dados anuais, pois esses dados são menos afetados por alterações sazonais e minimizam os chamados efeitos de antecipação dos choques no crédito.

¹ O estudo considera apenas as operações de crédito endereçadas às empresas do setor, dado que o objetivo do trabalho é examinar a repercussão desse indicador sobre os salários reais e empregos formais. Portanto, as operações ligadas ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) não foram consideradas.

O presente trabalho inova ao aplicar um modelo PVAR para os estados brasileiros de modo a examinar, em um contexto regional (RICKMAN, 2010), os efeitos do crédito rural sobre os salários reais e o nível de emprego da Agropecuária Brasileira. Adicionalmente, foram considerados exercícios de robustez regionais, com o objetivo de identificar possíveis assimetrias desses impactos entre as regiões. Essa técnica se mostra conveniente, dada a possibilidade de considerar a heterogeneidade não observada no processo de estimação.

Além desta introdução, este trabalho possui mais quatro seções. A próxima consiste em destacar os aspectos teóricos e empíricos que versam sobre os impactos do crédito rural no setor agropecuário. A terceira seção reserva-se à apresentação do banco de dados e da estratégia econométrica empregada. Os resultados dos modelos são apresentados e discutidos na quarta seção. Por fim, são tecidas as considerações finais do estudo.

2. Revisão de literatura

O impacto do crédito rural sobre o PIB do setor agropecuário e sobre o mercado de trabalho é alvo de debate na literatura empírica. Yadav e Sharma (2015), em uma revisão da literatura sobre essa temática, concluíram que os estudos podem ser segregados em duas categoriais: *i*) O crédito agrícola possui impacto positivo e fortemente significativo sobre o produto (SALEEM; JAN, 2011; SIAL et al., 2011; HARTARSKA et al., 2015); *ii*) O impacto do crédito agrícola sobre o produto agrícola não pode ser diretamente estabelecido, isto é, não há como definir a ordem do impacto entre o crédito rural e o produto (SRIRAM, 2007; AHMAD, 2011).

Sriram (2007), através de revisão das principais medidas para estímulo à produção agrícola, dentre elas a imposição de um teto para as taxas de juros aplicadas aos produtores rurais e a duplicação da oferta de crédito rural na Índia, não encontrou uma relação causal bem definida entre essas variáveis e o produto agrícola.

Ahmad (2011) estimou um modelo ARDL para investigar os efeitos do crédito direto e indireto no setor agropecuário do Paquistão. Para isso, utilizou dados anuais entre 1972 e 2008 de produto agrícola, área plantada, força de trabalho, volume de água disponível e uma série de variáveis *dummy* para anos de estiagem. Posteriormente, utilizou testes de causalidade de Granger aumentado para investigar a relação de causalidade entre as variáveis. O autor não encontrou uma relação direta entre o crédito rural e o produto agrícola, encontrando, contudo, um efeito indireto, positivo e significativo do primeiro sobre a aquisição de maquinário, fertilizantes e sementes.

Das et al. (2009) investigaram o impacto do crédito rural sobre o PIB do setor agropecuário indiano, seja por via direta, isto é, através da oferta direta de crédito à agricultura e às atividades conjuntas, seja por via indireta, por meio de sistemas de cooperativas de fazendeiros. Para isso, utilizaram um modelo de análise dinâmica de dados em painel com variáveis instrumentais, estimado por regressão de Arellano-Bond. A análise sugeriu que o crédito direto possui impacto positivo significativo sobre o produto agregado do setor agropecuário do país, com efeito imediato, com o crédito indireto seguindo a mesma direção de impacto, mas com uma defasagem de um ano.

Sial et al. (2011), ao investigarem o impacto de diferentes variáveis sobre a produção agrícola no Paquistão, estimaram uma função de produção Cobb-Douglas por meio de uma regressão de MQO, com as variáveis transformadas na razão de hectares cultivados. Os autores utilizaram dados em séries temporais entre o período de 1972 a 2008. Os resultados apontaram efeitos positivos sobre a produção agrícola do crédito rural e da força de trabalho agrícola, dentre outras variáveis.

Tal resultado foi reforçado em Salem e Jan (2011). Os autores usaram dados compreendendo o período de 1990 a 2008 para identificar o impacto do crédito rural no PIB agrícola do distrito de Dera Ismail Khan. Foi aplicado um modelo de regressão linear em uma função Cobb-Douglas, encontrando uma correlação forte entre o PIB agrícola e o crédito direcionado à compra de sementes, fertilizantes, além de crédito direcionado a investimentos em irrigação e compra de tratores.

Ao investigarem os impactos de longo prazo do crédito direcionado a pequenos agricultores no norte da Etiópia em seu consumo e melhorias habitacionais, Berhane e Gardebroeck (2011), por meio de estimação de modelos de efeitos fixos e aleatórios com tendência, encontraram impacto

significativo e positivo do crédito em melhorias habitacionais e no nível de consumo. De acordo com os dados da pesquisa, verificou-se que empréstimos sucessivos também geram efeitos cumulativos sobre essas variáveis no longo prazo.

É fundamental, contudo, analisar os efeitos de políticas direcionadas do crédito e do microfinanciamento sobre diferentes ambientes macroeconômicos. Buera et al. (2012) avaliaram quantitativamente o impacto agregado e distributivo de programas de crédito direcionado em pequenos negócios. Através de um modelo de equilíbrio geral com dados de vários países, os autores encontram que o efeito redistributivo do crédito direcionado foi observado mais fortemente em equilíbrio geral. Além disso, a Produtividade Total dos Fatores (TFP) se eleva com o crédito subsidiado sob equilíbrio geral.

Ainda segundo Buera et al. (2012), quando efeitos de equilíbrio geral são levados em conta, a ampliação do programa de microfinanciamento leva apenas a um pequeno incremento na renda *per capita*. Isso ocorre porque o aumento da TFP é contrabalanceado pela menor acumulação de capital resultante da redistribuição de renda de grandes para pequenos poupadores. No entanto, a grande maioria da população será positivamente afetada pelo microfinanciamento através do aumento dos salários de equilíbrio.

Ao redor do mundo, o crédito rural tem sido ofertado por agências de crédito governamentais, por vezes interligadas a um sistema nacional de crédito rural. Turvey e Wang (2012) tentaram precificar o valor da garantia de títulos emitidos por agências de financiamento pertencentes ao Sistema de Crédito Rural dos Estados Unidos, através de um modelo Black-Scholes, com o objetivo de extrair a volatilidade dos títulos garantidos e substituí-la pela volatilidade no nível de preços da terra. Os resultados evidenciaram que a perda dessa garantia implícita resultaria em um impacto mínimo nos títulos de curto prazo, porém com resultados bem mais expressivos em longo prazo. Os autores concluíram que a perda da garantia governamental de títulos de crédito rural afetaria o equilíbrio competitivo entre os ofertantes de crédito.

Ammani (2012) investigou a relação entre a produção agrícola e a oferta formal de crédito na Nigéria. A metodologia empregada no estudo envolveu o desenvolvimento e a estimação de três modelos de regressão simples relacionando a produção agrícola ao crédito formal, utilizando dados anuais de produção da agricultura, pesca e pecuária nigeriana, compreendendo o período de 1991 a 2009 e mantendo-se outras variáveis explicativas constantes. Os resultados do trabalho indicaram que o crédito formal está positivamente e significativamente relacionado com a produtividade dos setores agrícola, pecuário e pesqueiro da agricultura nigeriana.

Por meio da aplicação de restrição ao crédito e utilizando o método de Propensity Score Matching para microdados do Censo Agropecuário de 2006, Santos e Braga (2013) mostraram que o crédito não foi efetivo para aumentar a produtividade dos fatores no setor agrícola, exceto para a região nordeste do Brasil. Os resultados apontaram para a necessidade de melhorias na política de crédito rural no Brasil. Capobianco et al. (2014) utilizaram dados em painel compreendendo o período 2000-2004, com o objetivo de verificar os efeitos econômicos do crédito rural na região de Pirapora. Eles encontraram impactos positivos deste sobre o PIB agropecuário, além de efeitos subjacentes em outros setores da economia da região.

Buscando medir a eficiência técnica relativa das associações de fomento e bancos pertencentes ao Sistema de Crédito Rural americano, Dang et al. (2014) calcularam a fronteira estocástica de produção dessas instituições. Os autores encontraram uma grande diferença entre grandes e pequenas associações e bancos, com estes últimos possuindo maior eficiência do que as primeiras. A crise financeira não demonstrou nenhum efeito significativo sobre o crescimento dos rendimentos das fazendas e da utilização de bioenergia.

Utilizando um sistema de equações simultâneas para dados em corte transversal e séries temporais coletados entre abril e junho de 2013, Rosari et al. (2014) verificaram que a alocação de crédito nas Pequenas Ilhas de Sonda Orientais, na Indonésia, proporcionou aumento na criação de gado, além de elevações no nível de consumo e investimento, ressaltando que as políticas de crédito direcionado aos agricultores familiares daquela região deveriam ser melhor ajustadas aos seus parâmetros.

Nnmamocha e Eke (2015) investigaram o efeito do crédito bancário na produção agrícola na Nigéria usando um Modelo de Correção de Erros (ECM). Dados anuais (1970-2013) obtidos do Banco Central da Nigéria evidenciaram que todas as variáveis foram integradas de ordem um (1) e que há relação de longo prazo entre elas. No entanto, embora o crédito bancário e a produção industrial tenham contribuído muito para a produção agrícola na Nigéria no longo prazo, apenas a produção industrial influenciou a produção agrícola no curto prazo.

Avaliando a relação entre o crédito ofertado por grandes agentes pertencentes ao Sistema de Crédito Rural americano e o crescimento econômico do setor agropecuário entre o período de 1991-2010, por meio de modelos de efeitos fixos aplicados em dois bancos de dados em painel, Harstarska et al. (2015) encontraram uma associação positiva entre crédito e PIB agropecuário por residente rural. Dados regionais confirmam esse resultado. Witte et al. (2015) modelaram o volume de crédito rural em função da distância das agências de crédito, usando tal modelo para realizar projeções a respeito do impacto da alocação de agências em áreas carentes no condado de Oklahoma. Os resultados evidenciaram que a distância das agências ainda é um fator central para o acesso ao crédito rural.

Garcias e Kassouf (2016) avaliaram o impacto de restrições ao crédito rural sobre a produtividade da terra e a produtividade do trabalho dos agricultores familiares do Brasil, utilizando dados do Censo agropecuário brasileiro de 2006 por município, aplicados a um modelo de *Propensity Score Matching*. Os resultados apontaram para um efeito positivo do crédito sobre a produtividade do trabalho e da terra. Porém, o valor desse impacto é distinto entre diferentes níveis de mercantilização dos agricultores, requerendo, segundo os autores, políticas distintas.

Hartarska et al. (2017) revisitaram o tema dos efeitos do crédito rural nos rendimentos das fazendas tomadoras de crédito, provendo evidências do impacto positivo do crédito sobre os rendimentos. Os autores construíram um painel para o período 1991-2010 com as demonstrações financeiras pertencentes ao Sistema de Crédito Rural americano e avaliaram como os empréstimos concedidos pelas instituições pertencentes ao sistema afetaram os rendimentos agrícolas e a produção agrícola. Os autores utilizaram estimativas de efeitos fixos e controlaram efeitos da oferta de crédito de outros credores agrícolas, bem como os efeitos de estoque de capital, preços e taxas de juros. Os resultados mostraram uma relação positiva entre crédito rural e rendimento das fazendas, mostrando que essa relação era mais concisa nos anos 90 do que nos anos 2000.

Gasques et al. (2017) analisaram os impactos do crédito rural em diversas variáveis, como valor produto da produção, produto interno bruto da agropecuária, produto interno bruto do agronegócio e produtividade total dos fatores. Foram ajustados modelos de Função de Transferência, cuja variável de interesse é explicada por componentes autorregressivos e de média móvel, além de variáveis relacionadas. Os autores encontraram efeitos significativos sobre as variáveis de desempenho da agricultura, bem como a produtividade total dos fatores, relacionada à mudança tecnológica.

Apesar da vasta literatura observada, percebe-se certa ausência de análises em perspectivas intranacionais, ou regionais, linha adotada por este estudo, conforme sugere Rickman (2010). Além disso, o presente trabalho teve como foco os efeitos de choques no crédito rural sobre o mercado de trabalho da agropecuária dos estados brasileiros, considerando os impactos sobre salários reais e o nível de emprego do setor.

3. Aspectos metodológicos

3.1 Descrição dos dados

Para cotejar as repercussões do crédito rural sobre o mercado de trabalho da agropecuária dos estados brasileiros, foi utilizado um painel de dados com informação das 26 Unidades Federativas e do Distrito Federal entre 2002 e 2015. O Quadro 1 apresenta uma síntese das variáveis utilizadas.

Os dados de salário real médio da agropecuária por estado foram obtidos junto à Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Para o nível de emprego, empregou-se uma variável *proxy* dada pelo número de vínculos estabelecidos em um ano, cujos dados também foram coletados da RAIS.

Quadro 1 - Descrição das variáveis

| Variável | Definição | Fonte |
|----------------------------------|--|-------|
| Credito rural | Crédito Rural: volume de crédito rural disponibilizado no Sistema de Operações do Crédito Rural e Proagro. | BCB |
| Nível de Emprego na Agropecuária | Emprego: utiliza-se o número de vínculos da agropecuária como proxy para o nível de emprego do setor. | RAIS |
| Salário Real Médio | Salário Real Médio por Trabalhador do setor agropecuário: representa a média de rendimentos mensais recebidos por trabalhador em cada ano. | RAIS |
| PIB da Agropecuária | PIB da Agropecuária: utiliza-se como proxy o Valor Adicionado Bruto da Agropecuária por estado. | IBGE |

Fonte: Elaboração própria.

Nota: 1. As variáveis de PIB e Crédito Rural foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preço - Disponibilidade Interna (IGP-DI) e o salário real médio foi deflacionado pelo deflator de rendimentos da PNAD.

Dados anuais sobre o valor adicionado bruto da agropecuária dos estados brasileiros foram obtidos junto ao banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA).

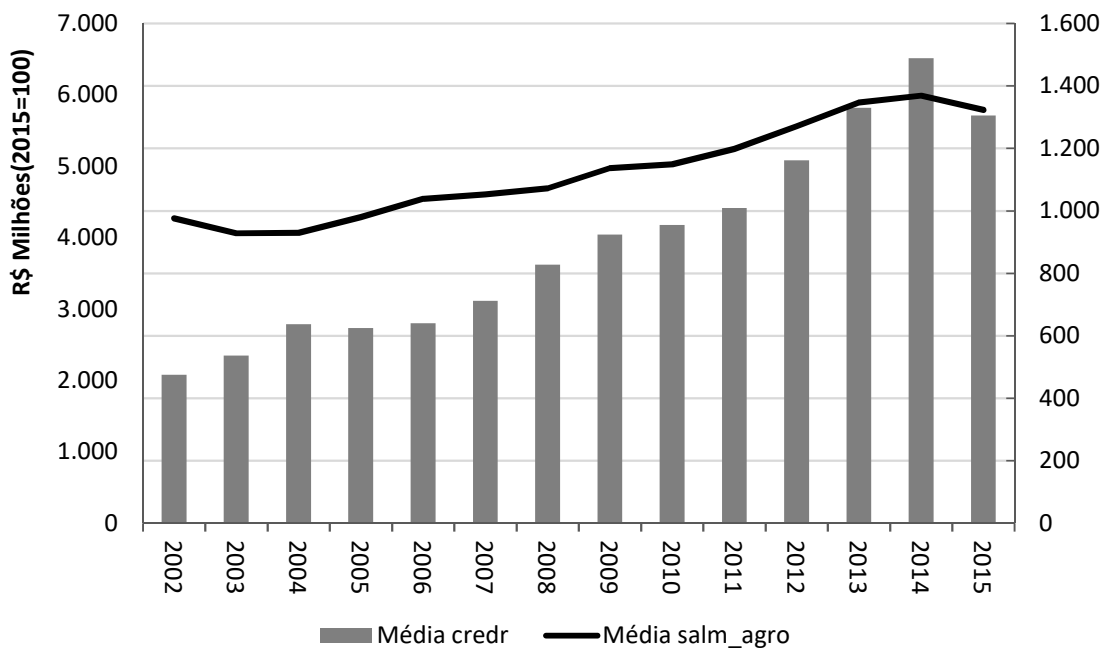
As informações a respeito da oferta de crédito rural foram retiradas do Anuário Estatístico do Crédito Rural, disponibilizado pelo Banco Central do Brasil (BCB). Vale ressaltar que foram consideradas apenas as operações de crédito endereçadas às empresas do setor, dado que o objetivo do trabalho é examinar a repercussão desse indicador sobre os salários em empregos formais. Portanto, os dados de crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) não foram considerados por esse se tratar de um programa voltado ao atendimento da demanda por crédito para agricultores familiares e, portanto, sem vínculo empregatício.

É possível elencar benefícios decorrentes do uso de dados para unidades da federação (UFs) dentro de um mesmo país. Com dados dessa natureza, a política monetária pode ser tomada como dada na análise e, tendo em vista que dados comparáveis internacionais sobre variáveis creditícias são difíceis de encontrar, esse tipo de análise pode caracterizar de forma transversal a dinâmica de transição do choque no crédito rural e dar algumas indicações do que se deveria esperar encontrar em grandes regiões econômicas de mesma moeda (PAPPA, 2009). Outra vantagem no uso de dados anuais é o fato de serem menos afetados por mudanças sazonais (BÉNÉTRIX, 2012).

A Figura 1 e 2 apresentam a evolução média anual do volume de crédito e dos salários reais do setor agropecuário, além do PIB agropecuário e do número de vínculos. Há uma clara tendência crescente do volume médio anual de crédito rural ofertado, bem como dos salários reais e do PIB agropecuário. Já em relação ao número de vínculos, verifica-se uma desaceleração, a partir do ano de 2008.

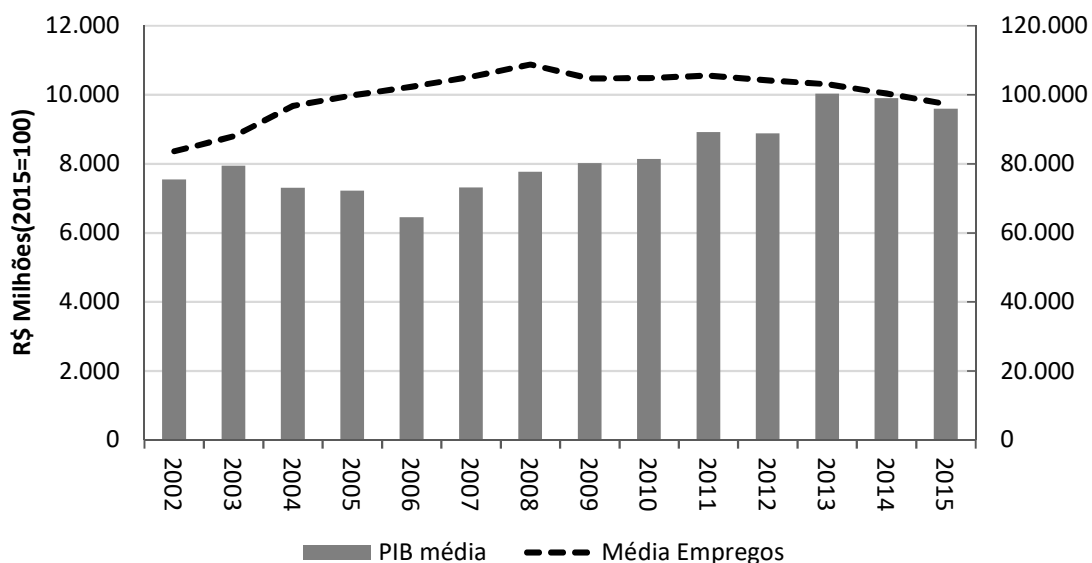
As estatísticas descritivas das variáveis estão expostas na Tabela 1. É bastante notória a grande amplitude existente entre as observações de crédito, PIB e número de empregos. O salário real teve média de R\$ 1.126,56, sendo a variável de menor desvio padrão. O crédito rural apresentou média de R\$ 3,94 bilhões, possuindo um desvio padrão de R\$ 5,98 bilhões de reais. A variável de PIB agropecuário teve média de aproximadamente R\$ 8,2 bilhões, com desvio padrão de R\$ 8,7 bilhões, enquanto o número de vínculos variou entre 569 e 804.888, com média de 100.320 empregos formais.

Figura 1 - Evolução da média dos indicadores empregados: salário



Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 - Evolução da média dos indicadores empregados: emprego



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

| Variável | Média | Desvio-Padrão | Amplitude | |
|--------------|------------------|------------------|---------------|-------------------|
| | | | Mínimo | Máximo |
| Crédito | 3.944.460.316,94 | 5.980.222.410,57 | 6.359.957,21 | 28.149.659.385,74 |
| PIB Agro | 8.214.045.577,16 | 8.773.690.644,73 | 73.687.984,69 | 39.821.655.058,95 |
| Emprego | 100.320,00 | 157.425,00 | 569,00 | 804.888,00 |
| Salário Agro | 1.126,56 | 263,28 | 653,79 | 2.353,73 |

Fonte: Elaboração própria.

Além disso, em virtude de o Brasil ser um país de dimensões continentais, com grande heterogeneidade e disparidade regional, faz-se necessária uma análise descritiva em uma perspectiva regional com vistas a contribuir com informações importantes para a análise dos resultados dos modelos econométricos.

Nesse sentido, levando em consideração as distintas características estruturais concernentes ao mercado de trabalho agropecuário das regiões brasileiras, a amostra foi dividida em duas macrorregiões: a primeira, chamada Norte-Nordeste (NN), compreendendo estados do Norte e Nordeste do país, onde se verificam menores rendimentos e PIB agropecuários; a segunda, chamada Centro-Sul (CS), contendo estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com maiores rendimentos e uso intensivo de tecnologia na produção agrícola. As Tabelas 2 e 3 expressam as estatísticas descritivas de cada macrorregião.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas da subamostra NN

| Variável | Média | Desvio-Padrão | Amplitude | |
|--------------|------------------|------------------|---------------|-------------------|
| | | | Mínimo | Máximo |
| Crédito | 802.925.209,65 | 1.031.683.180,82 | 6.359.957,21 | 6.675.962.698,85 |
| PIB Agro | 4.012.341.183,96 | 4.008.140.816,93 | 73.687.984,69 | 17.835.814.000,00 |
| Emprego | 34.892,00 | 43.132,00 | 569,00 | 188.556,00 |
| Salário Agro | 1.049,22 | 201,85 | 653,79 | 1.619,96 |

Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que os menores valores para PIB, volume de crédito rural, salários reais e vínculos da amostra completa, expostos na Tabela 1, estão presentes na macrorregião NN, enquanto os maiores valores encontram-se na região CS. Além disso, a macrorregião CS apresenta um maior grau de dispersão em todas as variáveis, quando comparadas aos seus pares da subamostra NN.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas da subamostra CS

| Variável | Média | Desvio-Padrão | Amplitude | |
|--------------|------------------|-------------------|---------------|------------------|
| | | | Mínimo | Máximo |
| Crédito | 8.513.965.927,53 | 7.141.305.057,22 | 135.942.892,2 | 28.149.659.385,7 |
| PIB Agro | 14.325.615.603,6 | 10.126.563.230,01 | 365.102.687,8 | 39.821.655.058,9 |
| Emprego | 195.488,00 | 206.979,00 | 7.883,00 | 804.888,00 |
| Salário Agro | 1.239,07 | 299,20 | 693,92 | 2.353,73 |

Fonte: Elaboração própria.

3.2 Estratégia econométrica

Para examinar os efeitos dos choques no crédito rural sobre os salários reais e o número de vínculos da agropecuária nos estados brasileiros, foi utilizada uma adaptação do modelo empírico PVAR nos moldes de Bénétrix (2012).

$$Z_{i,t} = B(L)Z_{i,t-1} + DX_{i,t} + u_{it} \quad (1)$$

A forma estrutural desse modelo é dada por $A_0Z_{i,t} = A(L)Z_{i,t-1} + CX_{i,t} + \varepsilon_{it}$, onde $A(L) = A_0B(L)$, $C = A_0D$, $\varepsilon_{i,t} = A_0u_{i,t}$ e, ainda,

$$Z_{i,t} = \begin{pmatrix} R_{i,t} \\ Y_{i,t} \\ W_{i,t} \end{pmatrix}; A_0 = \begin{pmatrix} 1 & -a_{yr} & -a_{wr} \\ -a_{ry} & 1 & -a_{wy} \\ -a_{rw} & -a_{yw} & 1 \end{pmatrix}; X_{i,t} = \begin{pmatrix} c_i \\ t_t \\ d_t \end{pmatrix}; \varepsilon_{i,t} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{i,t}^g \\ \varepsilon_{i,t}^y \\ \varepsilon_{i,t}^w \end{pmatrix} \quad (2)$$

onde i e t denotam o Estado e o ano, respectivamente. $Z_{i,t}$ é o vetor de variáveis endógenas, quais sejam: o volume de crédito rural, $R_{i,t}$, o PIB agropecuário estadual, $Y_{i,t}$ e o salário real, $W_{i,t}$. A matriz A_0 captura as relações contemporâneas entre os regressores. A matriz $A(L)$ é a matriz que incorpora os efeitos das variáveis endógenas e suas defasagens. Todas as variáveis estão expressas em logaritmo.

Como se utiliza um modelo com dados em painel, é importante levar em consideração a heterogeneidade não observada dos estados. Por isso, foi utilizado o estimador de efeitos fixos, por mínimos quadrados com variáveis *dummies* (LSDV) para dados em painel, em que c_i , no vetor $X_{i,t}$, incorpora o efeito específico de cada unidade *cross-section*. Adicionalmente, no vetor $X_{i,t}$, podem ser incorporadas tendências temporais, t_t , e, ainda, *dummies* indicativas para mudanças de conjuntura na economia, d_t . Por fim, $\varepsilon_{i,t}$ contém os choques estruturais ortogonais.

Em todo modelo sistêmico multiequacional, é importante definir uma estratégia para a identificação do modelo. Existem diversas formas de se buscar a identificação de modelos dessa natureza, desde as que simplesmente impõem estruturas nos parâmetros, de modo *ad hoc*, a outras que fazem uso da teoria econômica para tal. A estratégia empregada neste estudo mescla esses dois elementos e é tradicionalmente utilizada em modelos que avaliam efeitos da política fiscal na atividade econômica (BLANCHARD; PEROTTI, 2002; PEROTTI, 2005; MONACELLI; PEROTTI, 2010) e no mercado de trabalho (BÉNÉTRIX, 2012); ou seja, o presente estudo faz uma adaptação dessa estratégia de identificação para a política de crédito rural (que tem seu mecanismo de transmissão para a atividade econômica e mercado de trabalho via investimentos).

Portanto, a estratégia de identificação adotada no processo de estimação foi o ordenamento recursivo. Assume-se que o crédito rural não é afetado pelas demais variáveis dentro do mesmo ano, que o PIB agropecuário é explicado pelo crédito rural e que os salários reais são influenciados por ambos os indicadores. Noutros termos, admite-se que $a_{yr} = a_{wr} = a_{wy} = 0$. Assim, o canal de atuação do crédito rural no PIB agropecuário e no mercado de trabalho se dá via aumento dos investimentos no setor.

Após a estimação, as evidências das respostas dos salários reais e do número de vínculos aos choques no crédito rural serão extraídas a partir das funções de impulso resposta acumuladas (AIRF). A opção pela versão acumulada reside no fato de que ela representa o efeito permanente do choque analisado. Os intervalos de confiança para as AIRF foram obtidos por meio do procedimento de *bootstrap* proposto por Hall (1992).

Em suma, a estratégia econométrica pode ser assim resumida: inicialmente, foi analisada a ordem de integração das séries. Em seguida, procederam-se as estimações dos modelos PVAR. Nesta etapa, foram estimados dois modelos, um contendo as variáveis de salários reais, PIB do setor agropecuário e crédito rural e outro com as variáveis de empregos, PIB agropecuário e crédito rural, utilizando o painel com observações das 26 unidades federativas mais o Distrito Federal no período de 2002 a 2015, de onde foram extraídas as funções de impulso resposta acumuladas (AIRF). Por fim, exercícios regionais foram analisados em duas subamostras: Norte-Nordeste (NN) e Centro-Sul (regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste) (CS), com vistas a identificar possíveis assimetrias regionais. As tabelas com os resultados de todos os modelos estimados encontram-se disponíveis em apêndice.

4. Resultados

Para verificar os efeitos dos choques no crédito rural sobre os salários reais do setor agropecuário, foi analisada, inicialmente, a ordem de integração das séries utilizadas através dos testes de Levin et al. (2002), que tinham como hipótese nula a presença de uma raiz unitária comum a todas as unidades

no painel e Im et al. (2003), que testaram a presença de raiz unitária individual nos *cross-section*. Os resultados estão sintetizados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultado dos testes de raiz unitária

| Variável | Teste | | |
|--------------|-------------------|--------------------|-----------|
| | Levin, Lin e Chu | Im, Pesaran e Shin | Resultado |
| Ln(Credr) | -6,94* (0,00) | -1,93* (0,02) | I(0) |
| Ln(PIB_agro) | -8,36* (0,00) | -1,86* (0,03) | I(0) |
| Ln(wagro) | -4,96* (0,00) | -5,65* (0,00) | I(0) |
| Ln(Emp) | -11,49* (0,00) | -2,34* (0,01) | I(0) |

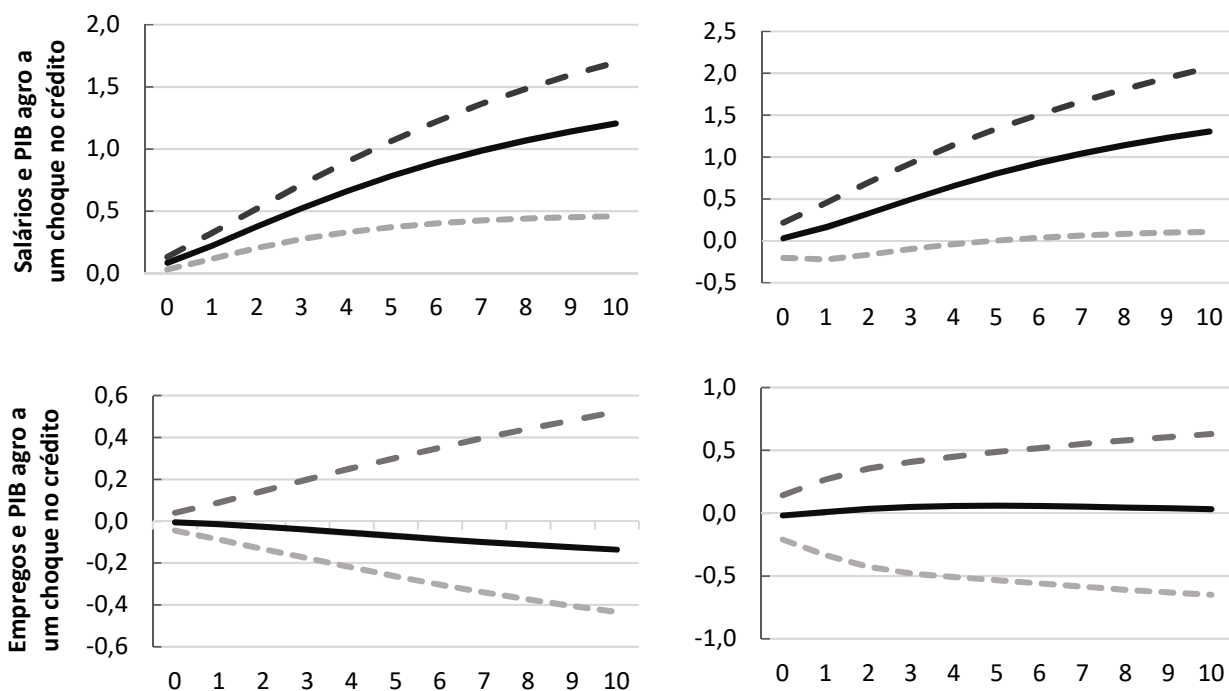
Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Nota: Valor p entre parênteses. * Significante ao nível de 5%.

Nota 2: O teste de raiz unitária para a *proxy* de PIB agropecuário foi realizado com tendência.

Os testes de Levin et al. (2002) e Im et al. (2003) indicaram que todas as variáveis se mostraram estacionárias em nível. Portanto, foram estimados dois modelos PVAR, como exposto na seção anterior. Em seguida, partiu-se para a análise das AIRF's em todos os modelos. Os resultados estão dispostos na Figura 3. A primeira linha de gráficos descreve as AIRF do modelo estimado com salários reais e a segunda apresenta os resultados para o modelo com o nível de emprego.

Figura 3 - AIRF's dos modelos de salários reais e nível de emprego na agropecuária



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Pode-se observar no modelo que leva em consideração os salários reais do setor agropecuário, primeira linha de gráficos, um efeito acumulado positivo em dez períodos, tanto para os salários reais

do setor agropecuário quanto para o PIB agropecuário, com as duas variáveis apresentando um efeito contemporâneo positivo. Já em relação ao modelo que leva em consideração o nível de emprego, ele evidencia um efeito acumulado levemente negativo para essa variável e um impacto positivo sobre o PIB da agropecuária.

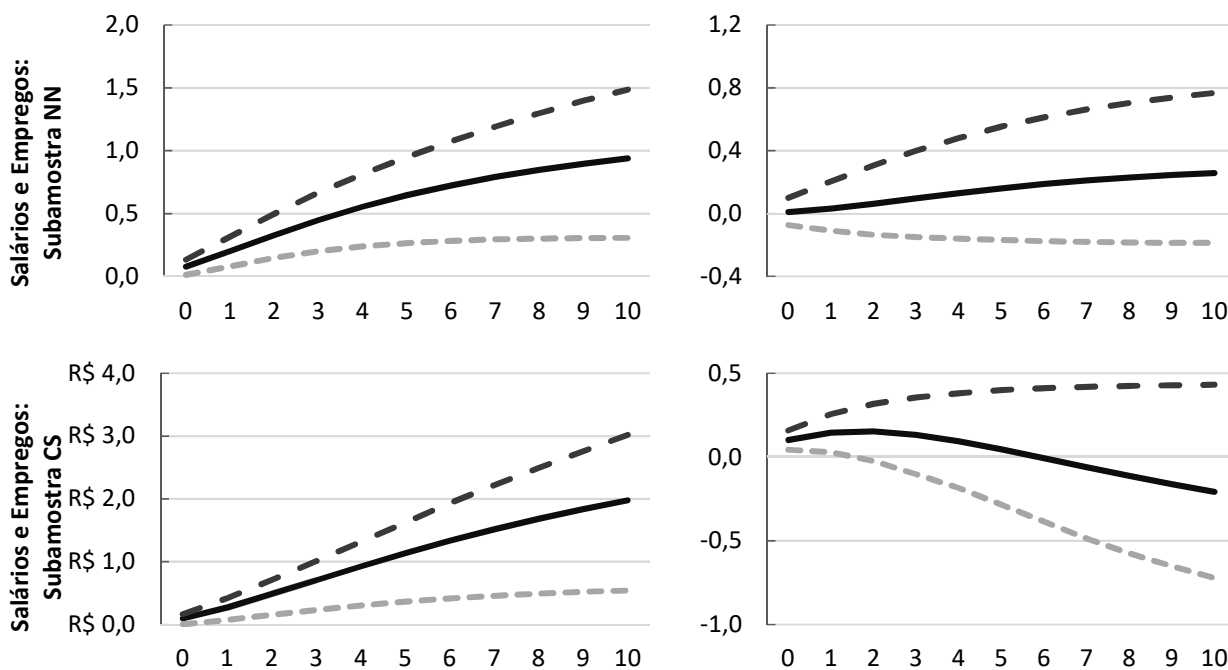
Vale destacar que autores como Buera et al. (2012) e Hartarska et al. (2017) também apontaram para impactos positivos do crédito rural sobre os salários reais desse setor e que Saleem e Jan (2011), Sial et al. (2011), Capobiango et al. (2012) e Hartarska et al. (2015) também encontraram efeitos positivos do crédito rural sobre o PIB agropecuário.

Todavia, autores como Alvarez (2020) advertem que os efeitos do crédito rural sobre o mercado de trabalho desse setor podem ser distintos/assimétricos, dependendo da intensidade tecnológica empregada na região. Em outras palavras, em áreas com maior intensidade tecnológica pode ocorrer um efeito substituição de trabalhadores por máquinas, podendo isso refletir em um impacto negativo sobre o nível de emprego, ainda que os salários reais tendam a ser maiores, dada a maior produtividade. Em regiões que empregam menos tecnologia, os recursos tendem a ser aplicados em maiores contratações, uma vez que, nesse contexto, o setor se mostra intensivo em mão de obra.

Portanto, dado o resultado agregado levemente negativo observado anteriormente, faz-se necessária uma análise para subamostras regionais, tendo em vista a grande disparidade tecnológica existente na atividade agropecuária entre as diferentes regiões do país.

Nesse sentido, foram estimados mais quatro modelos. Os dois primeiros consideram apenas os estados das regiões Norte e Nordeste (NN) (para salários reais e vínculos), enquanto os dois últimos promovem análise semelhante para os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Centro Sul - CS). A escolha dessa subdivisão se deve pelo fato de que, via de regra, os estados que compõem a subamostra CS são mais tecnologicamente intensivos em suas economias do que os pertencentes à subamostra NN. Os resultados estão sintetizados na Figura 4. Os gráficos à esquerda reportam a resposta dos salários reais a choques no crédito rural; já os gráficos à direita apresentam as mesmas evidências para o indicador de nível de emprego. A primeira linha de gráficos refere-se aos modelos para a macrorregião NN e a segunda aos resultados para a macrorregião CS.

Figura 4 - AIRF's das subamostras regionais



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

É possível observar que, embora a resposta acumulada em dez períodos dos salários reais ao crédito seja positiva nas estimações para as duas subamostras, a resposta acumulada para o nível de emprego para a macrorregião NN é positiva, enquanto para CS é negativa.

Uma das possíveis razões para a ocorrência de uma resposta negativa do número de vínculos na macrorregião Centro-Sul a um choque positivo no volume de crédito pode ser um grau maior de mecanização da agropecuária nos estados que a compõem. Uma elevação no crédito pode gerar uma intensificação do efeito substituição do trabalho por capital, o que reduz a demanda por trabalho no setor. Considerando essa hipótese, tem-se como corolário que o aumento dos salários reais nessa macrorregião seja melhor explicado por ganhos de produtividade, quando comparada com a outra subamostra (ALVAREZ, 2020).

Em suma, os resultados apontam de modo robusto e alinhado com a literatura que o crédito rural influencia positivamente o PIB agropecuário e os salários reais do setor. Entretanto, considerando o nível de emprego, esses efeitos se mostram assimétricos e dependentes do grau tecnológico empregado na região; ou seja, regiões com agropecuária mais mecanizada tendem a substituir mão de obra; já áreas intensivas em mão de obra tendem a contratar mais trabalhadores.

5. Considerações finais

O presente estudo investigou os efeitos dos choques no crédito rural sobre os salários reais e o nível de emprego da agropecuária em uma perspectiva regional para os estados brasileiros, por meio de dados entre 2002-2015 e modelos VAR em painel, estimados por mínimos quadrados com variáveis *dummies* (LSDV).

Em termos gerais, os resultados apontaram de modo consistente que o crédito rural apresenta impacto positivo sobre os salários reais e sobre o PIB da agropecuária dos estados brasileiros. A primeira evidência também foi observada por Buera et al. (2012) e Hartarska et al. (2017) e autores como Saleem e Jan (2011), Sial et al. (2011), Capobiango et al. (2012) e Hartarska et al. (2015) também reportam efeitos benéficos do crédito rural sobre o PIB agropecuário.

Os resultados dos modelos agregados apontaram ainda uma resposta negativa do nível de emprego em resposta ao aumento do crédito rural. Porém, estudos como o de Alvarez (2020) indicam que esses efeitos parecem depender da intensidade tecnológica empregada no setor. Diante disso, análises regionais foram realizadas e os resultados apontaram para a existência de assimetrias nos efeitos do crédito rural sobre o emprego nas regiões brasileiras. As evidências reportam impactos positivos no emprego para os estados das regiões Norte e Nordeste, com agropecuária intensiva em trabalho, e repercussões negativas considerando os estados das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, ou seja, aqueles mais intensivos em capital.

Portanto, as evidências deste estudo sugerem que o crédito rural para empresas se mostra uma ferramenta estratégica para o crescimento da agropecuária dos estados brasileiros. Aponta-se para a importância da melhoria do capital humano do setor, de modo a produzir empregos com maiores salários.

Cabe ressaltar que as linhas de crédito rural são designadas para fins distintos. As atividades financiadas pelo crédito rural para empresas examinadas nesse trabalho compreendem o custeio de despesas ligadas à produção, ao investimento em máquinas e equipamentos necessários à produção agropecuária e à comercialização de produtos agrícolas. Assim, os resultados indicam que o crédito rural vem contribuindo com o estímulo ao investimento no setor, para a geração de renda e de empregos formais (na macrorregião NN). Todavia, o presente estudo não tem a ambição de exaurir todos os efeitos de políticas de crédito rural; ou seja, sugere-se, em trabalhos futuros, uma avaliação dessa natureza para os efeitos do PRONAF que também é um importante instrumento nesse sentido, focado na agricultura familiar.

Referências

- AHMAD, N. Impact of institutional credit on agricultural output: a case study of Pakistan. *Theoretical and Applied Economics*, v. 10, n. 10, p. 99-120, 2011.
- ALVAREZ, J. A. The agricultural wage gap: evidence from Brazilian micro-data. *American Economic Journal: Macroeconomics*, v. 12, n. 1, p. 153-173, 2020.
- AMMANI, A. A. An investigation into the relationship between agricultural production and formal credit supply in Nigeria. *International Journal of Agriculture and Forestry*, v. 2, n. 1, p. 46-52, 2012.
- BÉNÉTRIX, A. S. Fiscal shocks and real wages. *International Journal of Finance and Economics*, v. 17, n. 3, p. 203-220, 2012.
- BERHANE, G.; GARDEBROEK, C. Does Microfinance reduce rural poverty? Evidence based on household panel data from Northern Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 93, n. 1, p. 43-55, 2011.
- BLANCHARD O.; PEROTTI R. An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *Quarterly Journal of Economics*, v. 117, n. 4, p. 1329-68, 2002.
- BUERA, J.; KABOSKI, P.; SHIN, Y. The macroeconomics of microfinance. *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, MA, 2012. (Working Paper, n. 17905).
- CAPOBIANGO, R. P.; BRAGA, M. J.; SILVEIRA, S. F. R.; COSTA, C. C. M. Análise do Impacto econômico do crédito rural na microrregião de Piraropora. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 50, n. 4, p. 631-644, 2012.
- DANG, T.; LEATHAM, D.; MCCARL, B. A. Wu, X. Measuring the efficiency of the farm credit system. *Agricultural Finance Review*, v. 74, n. 1, p. 38-54, 2014.
- DAS, A.; SENAPATI, M.; JOHN, J. Impact of agricultural credit on agriculture production: an empirical analysis in India. *Reserve Bank of India Occasional Papers*, v. 30, n. 2, p. 75-107, 2009.
- GARCIAS, M.; KASSOUF, A. L. Assessment of rural credit impact on land and labor productivity for Brazilian family farmers. *Revista de Política Agrícola*, v. 26, n. 3, p. 721-746, 2016.
- GASQUES, J. C.; BACCHI, M.; BASTOS, E. Impactos do crédito rural sobre as variáveis do agronegócio. *Revista de Política Agrícola*, v. 26, n. 4, p. 132-140, 2017.
- HALL, P. *The bootstrap and Edgeworth expansion*. New York: Springer, 1992.
- HARTARSKA, V.; NADOLNYAK, D.; SHEN, X. Agricultural credit and economic growth in rural areas. *Agricultural Finance Review*, v. 75, n. 3, p. 302-312, 2015.
- HARTARSKA, V.; NADOLNYAK, D.; SHEN, X. Farm income and output and lending by the farm credit system. *Agricultural Finance Review*, v. 77, n. 3, p. 125-136, 2017.
- IM, K. S.; PESARAN, M. H.; SHIN, Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, v. 115, n. 1, p. 53-74, 2003.
- LEVIN, A.; LIN, C. F.; CHU, C. S. J. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, v. 108, n. 1, p. 1-24, 2002.
- MONACELLI, T.; PEROTTI, R. Fiscal policy, the real exchange rate and traded goods. *The Economic Journal*, v. 120, n. 544, p. 437-461, 2010.

- NNAMOCHA, P. N.; EKE, C. N. Bank credit and agricultural output in Nigeria (1970 - 2013): an error correction model (ECM) approach. *British Journal of Economics, Management & Trade*, v. 10, n. 2, p. 1-12, 2015.
- PAPPA, E. The effects of fiscal shocks on employment and the real wage. *International Economic Review*, v. 50, n. 1, p. 217-244, 2009.
- PEROTTI R. Estimating the effects of fiscal policy in OECD countries. Centre for Economic Policy Research, 2005. (CEPR Discussion Paper, n. 4842).
- RICKMAN, D. S. Modern macroeconomics and regional economic modeling. *Journal of Regional Science*, v. 50, n. 1, p. 23-41, 2010.
- ROSARI, B. B. de; SINAGA, B. M.; KUSNADI, N.; SAWIT, M. H. The impact of credit and capital supports on economic behavior of farm households: a household economic approach. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, v. 2, n. 6, p. 81-90, 2014.
- SALEEM, M. A.; JAN, F. A. The impact of agricultural credit on agricultural productivity in Dera Ismail Khan (District) Khyber Pakhtonkhawa Pakistan. *European Journal of Business and Management*, v. 3, n. 2, p. 38-44, 2011.
- SANTOS, R. B. N.; BRAGA, M. J. Impactos do crédito rural na produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras. *Economia Aplicada*, v. 17, n. 3, p. 299-324, 2013.
- SIAL, M. H.; AWANM, S.; WAQAS, M. Role of institutional credit on agricultural production: a time series analysis of Pakistan. *International Journal of Economics and Finance*, v. 3, n. 2, p. 126-132, 2011.
- SRIRAM, M. S. Productivity of rural credit: a review of issues and some recent literature. *International Journal of Rural Management*, v. 3, n. 2, p. 245-268, 2007.
- TURVEY, C. G.; WANG, Y. The effects of government sponsored enterprise (GSE) status on the pricing of bonds issued by the federal farm credit banks funding corporation (FFCB). *Agricultural Finance Review*, v. 72, n. 3, p. 488-506, 2012.
- WITTE, T.; DEVUYST, E.; WHITACRE, B.; JONES, R. Modeling the impact of distance between officer and borrowers on agricultural loan volume. *Agricultural Finance Review*, v. 75, n. 4, p. 848-498, 2015.
- YADAV, P.; SHARMA, A. K. Agricultural credit in developing economies: a review of relevant literature. *International Journal of Economics and Finance*, v. 7, n. 12, p. 219-244, 2015.


Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

ORCID

João Paulo Rios e Silva  <https://orcid.org/0000-0003-1392-0933>

Elano Ferreira Arruda  <https://orcid.org/0000-0002-4207-2921>

 Este artigo está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Apêndice

Tabela 5 - Modelos estimados com amostra total

| Modelo com salários reais | | | | Modelo com número de empregos | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Efeitos Contemporâneos | | | | Efeitos Contemporâneos | | | |
| | $Crédito_t$ | PIB_t | w_t | | $Crédito_t$ | PIB_t | Emp_t |
| $Crédito_t$ | 1 | 0 | 0 | $Crédito_t$ | 1 | 0 | 0 |
| PIB_t | 0,029 | 1 | 0 | PIB_t | 0,018 | 1 | 0 |
| w_t | 0,084 | 0,074 | 1 | Emp_t | -0,005 | 0,0008 | 1 |
| Equações com Efeitos Defasados | | | | Equações com Efeitos Defasados | | | |
| | $Crédito_t$ | PIB_t | w_t | | $Crédito_t$ | PIB_t | Emp_t |
| $Crédito_{t-1}$ | 0,646* (0,00) | 0,08** (0,04) | 0,077* (0,00) | $Crédito_{t-1}$ | -0,563* (0,00) | 0,0345 (0,27) | -0,004 (0,57) |
| PIB_{t-1} | 0,224* (0,01) | 0,416* (0,00) | 0,013 (0,51) | PIB_{t-1} | 0,144** (0,02) | 0,382* (0,00) | -0,048* (0,00) |
| w_{t-1} | 0,125 (0,28) | 4,23* (0,00) | 0,72* (0,00) | Emp_{t-1} | 0,301* (0,00) | 0,339* (0,00) | 0,95* (0,00) |
| R^2 | 0,98 | 0,98 | 0,89 | R^2 | 0,98 | 0,98 | 0,99 |
| $F(3,321)$ | 223,55* (0,00) | 97,44* (0,00) | 388,27* (0,00) | $F(3,321)$ | 250,71* (0,00) | 107,72* (0,00) | 3778,01* (0,00) |
| Obs. | 351 | 351 | 351 | Obs. | 351 | 351 | 351 |
| Grupos | 27 | 27 | 27 | Grupos | 27 | 27 | 27 |
| Obs. por Grupo | 13 | 13 | 13 | Obs. por Grupo | 13 | 13 | 13 |

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Nota 1: Crédito – Crédito Rural em logaritmo; PIB – valor adicionado bruto, em logaritmo; w – Salário Real, em logaritmo; Emp – Número de Empregos em logaritmo.

Nota 2: P-Valor entre parênteses. * Significante a 1%; ** Significante a 5%; *** Significante a 10%.

Tabela 6 - Modelos estimados com subamostra norte-nordeste

| Modelo com salários reais | | | | Modelo com número de empregos | | | |
|--------------------------------|-------------|---------|---------|--------------------------------|-------------|---------|---------|
| Efeitos Contemporâneos | | | | Efeitos Contemporâneos | | | |
| | $Crédito_t$ | PIB_t | w_t | | $Crédito_t$ | PIB_t | Emp_t |
| $Crédito_t$ | 1 | 0 | 0 | $Crédito_t$ | 1 | 0 | 0 |
| PIB_t | -0,02 | 1 | 0 | PIB_t | -0,03 | 1 | 0 |
| w_t | 0,07 | 0,075 | 1 | Emp_t | 0,009 | 0,074 | 1 |
| Equações com Efeitos Defasados | | | | Equações com Efeitos Defasados | | | |
| | $Crédito_t$ | PIB_t | w_t | | $Crédito_t$ | PIB_t | Emp_t |
| $Crédito_{t-1}$ | 0,599* | 0,068** | 0,069* | $Crédito_{t-1}$ | -0,589* | 0,079** | 0,018 |
| | (0,00) | (0,04) | (0,00) | | (0,00) | (0,03) | (0,32) |
| PIB_{t-1} | 0,337* | 0,491* | 0,027 | PIB_{t-1} | 0,321* | 0,514* | 0,074** |
| | (0,00) | (0,00) | (0,32) | | (0,00) | (0,00) | (0,03) |
| w_{t-1} | -0,022 | 0,375* | 0,69* | Emp_{t-1} | 0,027 | 0,147** | 0,679* |
| | (0,88) | (0,00) | (0,00) | | (0,76) | (0,03) | (0,00) |
| R^2 | 0,96 | 0,97 | 0,89 | R^2 | 0,96 | 0,97 | 0,99 |
| $F(3,189)$ | 103,09* | 60,78* | 172,71* | $F(3,189)$ | 103,15* | 56,95* | 300,46* |
| | (0,00) | (0,00) | (0,00) | | (0,00) | (0,00) | (0,00) |
| Obs. | 208 | 208 | 208 | Obs. | 208 | 208 | 208 |
| Grupos | 16 | 16 | 16 | Grupos | 16 | 16 | 16 |
| Obs. por Grupo | 13 | 13 | 13 | Obs. por Grupo | 13 | 13 | 13 |

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Nota 1: *Crédito* – Crédito Rural em logaritmo; *PIB* – valor adicionado bruto, em logaritmo; *w* – Salário Real, em logaritmo; *Emp* – Número de Empregos em logaritmo.

Nota 2: P-Valor entre parênteses. * Significante a 1%; ** Significante a 5%; *** Significante a 10%.

Tabela 7 - Modelos estimados com subamostra centro-sul

| Modelo com salários reais | | | | Modelo com número de empregos | | | |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| Efeitos Contemporâneos | | | | Efeitos Contemporâneos | | | |
| | <i>Crédito_t</i> | <i>PIB_t</i> | <i>w_t</i> | | <i>Crédito_t</i> | <i>PIB_t</i> | <i>Emp_t</i> |
| <i>Crédito_t</i> | 1 | 0 | 0 | <i>Crédito_t</i> | 1 | 0 | 0 |
| <i>PIB_t</i> | 0,18 | 1 | 0 | <i>PIB_t</i> | 0,15 | 1 | 0 |
| <i>w_t</i> | 0,097 | 0,071 | 1 | <i>Emp_t</i> | 0,10 | 0,04 | 1 |
| Equações com Efeitos Defasados | | | | Equações com Efeitos Defasados | | | |
| | <i>Crédito_t</i> | <i>PIB_t</i> | <i>w_t</i> | | <i>Crédito_t</i> | <i>PIB_t</i> | <i>Emp_t</i> |
| <i>Crédito_{t-1}</i> | 0,818* | 0,177* | 0,111* | <i>Crédito_{t-1}</i> | 0,86* | 0,217* | -0,034** |
| | (0,00) | (0,00) | (0,00) | | (0,00) | (0,00) | (0,04) |
| <i>PIB_{t-1}</i> | -0,094 | 0,219** | -0,027 | <i>PIB_{t-1}</i> | -0,08 | 0,200** | 0,00006 |
| | (0,22) | (0,01) | (0,35) | | (0,25) | (0,01) | (0,99) |
| <i>w_{t-1}</i> | 0,274*** | 0,347*** | 0,715* | <i>Emp_{t-1}</i> | 0,226*** | 0,474* | 0,795* |
| | (0,09) | (0,06) | (0,00) | | (0,06) | (0,00) | (0,00) |
| <i>R²</i> | 0,99 | 0,98 | 0,95 | <i>R²</i> | 0,96 | 0,97 | 0,99 |
| <i>F(3,129)</i> | 254,72* | 39,82* | 300,08* | <i>F(3,129)</i> | 256,49* | 46,12* | 119,46* |
| | (0,00) | (0,00) | (0,00) | | (0,00) | (0,00) | (0,00) |
| Obs. | 143 | 142 | 143 | Obs. | 143 | 143 | 143 |
| Grupos | 11 | 11 | 11 | Grupos | 11 | 11 | 11 |
| Obs. por Grupo | 13 | 13 | 13 | Obs. por Grupo | 13 | 13 | 13 |

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Nota 1: *Crédito* – Crédito Rural em logaritmo; *PIB* – valor adicionado bruto, em logaritmo; *w* – Salário Real, em logaritmo; *Emp* – Número de Empregos em logaritmo.

Nota 2: P-Valor entre parênteses. * Significante a 1%; ** Significante a 5%; *** Significante a 10%.