

# **Uma avaliação do impacto do crédito rural e do mercado de trabalho à agropecuária do Matopiba**

## **An impact assessment of agricultural credit and labor market in Matopiba**

Daniela Tatiane de Souza - Embrapa Territorial

Lucíola Alves Magalhães - Embrapa Territorial

Gustavo Spadotti Amaral Castro - Embrapa Territorial

### **Resumo**

O estudo investiga os efeitos do crédito rural, salário e emprego da agropecuária sobre o PIB (Produto Interno Bruto) do setor em uma perspectiva regional no Brasil para o período 2013-2017. Estimativas obtidas a partir de um modelo de vetor autorregressivo com dados em painel indicaram efeitos positivos de choques nas variáveis mencionadas sobre o valor adicionado bruto da agropecuária no Matopiba. Efeitos positivos também foram confirmados em termos de resposta do salário da agropecuária a impulsos nas demais variáveis e em termos de resposta do nível de emprego a choques no crédito rural. Os resultados da análise de decomposição da variância permitiram concluir que a magnitude do impacto na explicação das variações do PIB da agropecuária é elevada para o nível de salário, porém bem menor para o crédito rural, constituindo dinâmicas macroeconômicas que poderiam ser exploradas na condução das estratégias de desenvolvimento para a região.

**Palavras-chave:** Agropecuária; Crédito Rural; Emprego; Salário; PIB.

In this study, we investigate the effects of agricultural credit, wages, and employment on the industry's gross domestic product (GDP) from a regional perspective – Brazil –, for the period between 2013–2017. Our estimates were obtained using a panel-data vector autoregression model and showed positive effects of shocks to these variables on the gross value added of agriculture at Matopiba. Positive effects were also confirmed by impulse responses of agricultural wages to the remaining variables, and by responses of the employment level to shocks in agricultural credit. The results of variance decomposition analysis indicate that the magnitude of the impact to variations in agricultural GDP is high for wage level, but quite lower for agricultural credit. These macroeconomic dynamics may be explored to guide development strategies for the region.

**Keywords:** Agriculture; Agricultural Credit; Employment; Wage; GDP.

**Área 10:** Economia regional e urbana

**JEL Codes:** Q10; Q13; R15

## Introdução

O território conhecido como Matopiba (MIRANDA et al., 2014), uma das fronteiras agrícolas localizada no Norte-Nordeste brasileiro, engloba parcialmente os estados do Maranhão, Piauí e Bahia e integralmente, o estado do Tocantins. Esta região tem apresentado uma trajetória de crescimento acelerado e se destacou não só pela expansão na produção agrícola, mas por características distintas do mercado de trabalho e da remuneração. Um importante desdobramento desse processo é a liberação da mão de obra do setor agrícola tradicional para demais setores da economia, dado o quadro crescente de utilização de tecnologias poupadoras de trabalho no campo (SERIGATI et al, 2017). Reconhece-se, ademais, que o auxílio do crédito para investimentos em máquinas e equipamentos e para o custeio das safras é um importante instrumento governamental para o incentivo à produção local.

Em 2020, foi disponibilizada para a sociedade uma plataforma digital com dados atualizados sobre a região, o GeoMatopiba (EMBRAPA TERRITORIAL, 2020), onde foram consolidados dados oficiais de crédito rural e empregos formais gerados pela agropecuária no período entre 2013 e 2018. A plataforma GeoMatopiba motivou esta pesquisa, cujo objetivo é compreender o comportamento do PIB da agropecuária do Matopiba frente a choques no crédito rural, salário médio e no nível de emprego. Partindo do uso de um modelo de vetor autorregressivo com dados em painel, *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR) pode-se compor um quadro com dados anuais entre 2013 e 2017 para 292 municípios da região, a fim de averiguar a existência e o impacto das relações entre as variáveis. O ano de 2018 não foi incluído no trabalho, pois não havia informações para o PIB da agropecuária no referido ano.

Em uma revisão da literatura dos efeitos do crédito rural sobre o nível de atividade econômica da agropecuária, Silva e Arruda (2019) destacam um impacto positivo do crédito rural sobre o PIB (Produto Interno Bruto) agropecuário, ao passo que, para Cavalcanti (2008) e Dlamini et al (2019) essa relação seria negativa. Evidências de efeitos positivos do nível de emprego e salário sobre o PIB foram observados por (SIAL et al, 2011 e OBENG, 2015), mas também há pesquisas que abordaram impactos em direções contrárias (JÚNIOR e TARGINO, 2005; OCHADA et al, 2020).

Dentro da economia regional pouca ênfase tem sido devotada a estudos envolvendo painel de dados, com o intuito de averiguar relações dinâmicas e mecanismos de ajuste a choques nas demais componentes do modelo, conforme destacado por Rickman (2010) e Silva e Arruda (2019). O modelo PVAR nunca foi utilizado para avaliar as repercussões sobre o PIB da agropecuária no Matopiba, favorecendo um acréscimo à literatura por tratar a discussão do dinamismo regional através das funções de resposta a impulso. Além disso, grande ênfase é dada

na literatura à avaliação dos efeitos do crédito rural em termos estaduais (SILVA e ARRUDA, 2019; COSTA e FILHO, 2018), ao passo que não foram encontrados trabalhos sobre os efeitos dos choques no próprio mercado de trabalho e no nível de salário, partindo de uma base de dados municipal. O presente trabalho pretende suprir essa lacuna, assumindo a endogeneidade das variáveis utilizadas.

O trabalho estrutura-se em 5 seções, incluindo esta introdução. A segunda seção abrange uma revisão sobre as relações de impacto, comumente verificadas na literatura sobre o assunto. A seção seguinte apresenta os contornos metodológicos, especificamente uma análise descritiva e exploratória dos dados e a estratégia econométrica utilizada. A quarta seção explicita os resultados obtidos com a análise empírica e a última seção traz uma síntese dos principais resultados constatados pela pesquisa.

### **Revisão da literatura**

Na literatura sobre crescimento econômico de cunho schumpeteriano reconhece-se que crédito é capaz de impactar diretamente a expansão da atividade econômica. Na medida em que a produção requer crédito para ser materializada, os agentes financiadores constituiriam um papel fundamental. Em uma direção contrária Robinson (1952) coloca que seria o crescimento econômico que precede o desenvolvimento financeiro e, nesse sentido, não teria papel ativo na promoção do crescimento. Por outro lado, a expansão da economia também é afetada por alterações do mercado de trabalho. Em uma visão clássica, o trabalho é um produto, o salário é considerado o preço do trabalho e o mercado de trabalho seria o espaço onde oferta e demanda por emprego se ajustam a variações no nível de salário.

As relações que se estabelecem entre crescimento econômico (quase sempre mensurado pela expansão do nível do PIB), crédito, salário e emprego depende, portanto, da abordagem teórica e das suposições conceituais adotadas. Os modelos de vetor autorregressivo são reconhecidos por serem modelos do tipo “ateórico”, empregados para o estudo de choques estruturais identificados e cuja literatura circunda em torno dos impactos positivos ou negativos das variáveis de análise. Essa tem sido uma tendência contemporânea na pesquisa macroeconômica relacionada aos impactos de choques estruturais de política fiscal, (VONBUM e LIMA, 2020), mas também em termos de choques no mercado de trabalho e no crédito.

Na literatura empírica, alguns estudos têm avaliado as relações específicas entre crédito rural e mercado trabalho. Silva e Arruda (2019) analisaram os efeitos do crédito rural sobre os salários reais e o nível de emprego da agropecuária brasileira entre 2002 e 2015. Com o uso de um modelo PVAR, os autores observaram que o crédito rural apresenta impacto positivo sobre

os salários reais e sobre o PIB da agropecuária dos estados brasileiros, porém uma resposta negativa do nível de emprego a choques no crédito rural. Contudo em uma análise regionalizada, foram auferidos impactos positivos no emprego para os estados das regiões Norte e Nordeste, com agropecuária intensiva em trabalho. Na mesma linha, Costa e Silva (2018) constituíram um painel de vetor autorregressivo para os estados brasileiros entre 2007 e 2016. Os autores relataram que o crédito rural apresenta efeito positivo sobre o valor da produção, a quantidade colhida, a quantidade de bovinos, porém efeitos negativos sobre a área plantada das unidades da federação. Já Cavalcanti (2008), partindo de um modelo PVAR para as cinco regiões brasileiras investigou a relação entre oferta de crédito, crescimento econômico e saldo de empregos entre 2003 e 2017. O autor evidenciou que o crédito não apresenta efeito sobre o nível de atividade econômica no Brasil, ao passo que o emprego sofre impacto positivo do crédito e do nível de atividade econômica em até um ano, não sendo mais impactado no segundo ano após o choque. Por outro lado, Dlamini et al (2019) ao analisarem os efeitos do crédito sobre o PIB agrícola de Eswatini, no sul da África, encontraram um impacto negativo de longo prazo do crédito agrícola sobre o nível de atividade econômica do setor. A análise baseou-se em um modelo de correção de erro vetorial (VEC) entre os anos 1980 e 2016.

No que se referem aos efeitos dos salários, Júnior e Targino (2005) avaliaram os impactos do salário mínimo sobre o mercado de trabalho metropolitano brasileiro, com base em um modelo de autoregressão vetorial (VAR) entre agosto de 1994 e dezembro de 2002. Segundo os autores, dada a relevância dos salários como instrumento de política econômica, elevações em seu valor têm a capacidade de modificar a estrutura do mercado de trabalho como um todo. As conclusões apontaram que nas regiões consideradas, a elevação no valor do salário mínimo ocasionou a entrada de mão de obra em idade ativa no mercado de trabalho, o que estaria em conformidade com uma curva de oferta de trabalho positivamente inclinada. Um estudo realizado na Indonésia (SITOMPUL et al, 2019) encontrou efeitos positivos e significantes do salário mínimo, bem como do PIB sobre o nível de emprego no país. Por meio de uma análise de séries temporais entre os anos 1990 e 2015, os autores partiram da hipótese que elevações do salário mínimo não causam desemprego e que as firmas não irão reduzir a demanda por trabalho após um aumento salarial.

Em termos de efeitos do nível de emprego, um impacto positivo da força de trabalho sobre a produção agrícola foi encontrada por Sial et al (2011) para a economia do Paquistão. Utilizando uma série temporal entre os anos 1972 e 2008, os autores estimaram uma função Cobb-Douglas para a área cultivada por hectare. Além de efeitos positivos da mão de obra, o

crédito agrícola, a disponibilidade de água e o nível de intensidade tecnológica na colheita também seriam fatores explicativos do crescimento agrícola.

Uma interação dinâmica de longo prazo para o setor agrícola na Nigéria foi encontrada por Ochada et al (2020) no que se refere à relação entre crescimento do produto agrícola, nível de emprego e renda per capita. Com o uso de um modelo de vetor autorregressivo para o período 1981-2016 foram constatadas evidências de que choques na produção agrícola é capaz de afetar positivamente a geração de empregos no país e a renda per capita. Por outro lado, uma relação de curto prazo foi verificada para choques na variável emprego, com efeitos positivos sobre a renda per capita. Considerando uma vertente mais regionalizada, os impactos da expansão do nível de atividade econômica de regiões promissoras como o Matopiba têm sido correntemente avaliados. Serigati et al (2017) partiram de uma análise de microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) Contínua entre o primeiro trimestre de 2012 e o primeiro trimestre de 2016 para avaliar o mercado de trabalho na região do Matopiba. Os autores relataram que a expansão do agronegócio sobre o mercado de trabalho na região tem sido caracterizada por uma dinâmica bastante contraditória: ao mesmo tempo em que se observa uma quantidade cada vez menor de postos de trabalho dentro do próprio setor, por outro, conseguiu-se dinamizar o mercado de trabalho, aumentando o rendimento médio da população ocupada e aquecendo o setor de serviços local. Os autores destacam ainda que o crescimento da Matopiba foi acompanhado pelo uso de tecnologias mais intensivas em capital e poupadoras de mão de obra, que aumentou a produtividade na região e liberou força de trabalho para outros setores (SERIGATI et al, 2017, p.38). Em relação ao salário médio, os autores ressaltam que foi no Matopiba que a agricultura apresentou a maior taxa de crescimento médio dos rendimentos entre 2012 e 2016, embora esse segmento, assim como no Brasil, é o que tem a menor renda entre todos os setores do agronegócio (SERIGATI et al, 2017, p. 53). Apesar do inquestionável crescimento e da relevância econômica e social de uma nova agricultura nas áreas de fronteira, esse fenômeno não têm estado imune a ressalvas. Bolfe et al (2016, p. 51) reportaram um intenso fluxo emigratório na região do Matopiba, notadamente população rural e conjecturaram que o próprio crescimento do PIB de algumas microrregiões teria favorecido essa migração. As causas seriam atribuídas às oportunidades de trabalho em outros setores e ao fato da agricultura tecnificada exigir menos trabalhadores.

## **Procedimentos Metodológicos**

### **Caracterização da região e descrição dos dados**

Esta seção apresenta um retrato geral do Matopiba e descreve o levantamento dos dados. A região é constituída por 337 municípios, estruturados em 31 microrregiões (MIRANDA et al, 2014). Cerca de um terço da população é rural e a densidade demográfica é relativamente baixa. A população rural da maioria das microrregiões decresceu na última década, ao passo que a maior densidade demográfica está presente em algumas microrregiões do Maranhão (MANGABEIRA et al., 2015; BOLFE et al, 2016). O processo de urbanização tem sido intenso em toda a região, sendo mais acentuado nas microrregiões de Jalapão e Porto Nacional, no Tocantins (MANGABEIRA et al., 2015).

A estrutura agrícola do Matopiba possui forte característica de concentração da produção e, na grande maioria dos estabelecimentos rurais a renda bruta é baixa, indicando um quadro de dicotomia entre ricos e pobres (ALVES et al., 2015). Contudo, o aumento da produção de grãos tem estabelecido novo patamar de renda para as famílias dos agricultores, gerando novo leque de empregos diretamente nas propriedades rurais e nas cadeias do agronegócio. As lavouras temporárias possuem elevada representatividade na região, ao passo que as lavouras permanentes possuem uma representação bem menor (GARAGORRY et al, 2015). Em relação à produção nacional em 2018, a quantidade produzida de algumas culturas é bem expressiva: soja (12%), sorgo (10%), milho (7%), arroz (7%), feijão (5%) e algodão em caroço (27,5%). Na pecuária, destacam-se a produção de bovinos e ovinos, com 8% e 4% da produção nacional, respectivamente, em 2018 (BRASIL, 2018). Além das vantagens da região para a produção de grãos, como a proximidade do mercado europeu, as rotas logísticas de navegação consolidadas para a Ásia e as condições edafoclimáticas favoráveis, há também importantes investimentos sendo realizado nos sistemas de produção agropecuários do oeste baiano, considerado o berço do desenvolvimento do Matopiba e a parte mais próspera da região (PEREIRA et al, 2018).

A presente pesquisa buscou compor um painel de dados com informações anuais dos municípios que compõem a região entre 2013 e 2017. Para isso, utilizou-se dados da matriz de crédito rural do Banco Central (Bacen) e dados do valor adicionado bruto da agropecuária (*proxy* do PIB da agropecuária), disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os dados para o nível de emprego (*proxy* do número de vínculos estabelecidos) e salário médio real da agropecuária por município foram obtidos na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). A escolha do período de 5 anos baseou-se na disponibilidade de informações em conjunto para todas variáveis elencadas. Embora existam informações disponíveis na RAIS para períodos anteriores ao elencado, os dados para a matriz de crédito iniciam-se em 2013, ao passo que os dados para o valor adicionado bruto finalizam em 2017. O Quadro 1 mostra as variáveis utilizadas.

Quadro 1 - Variáveis e Fontes da Pesquisa

Variável	Fonte
Crédito rural: valor dos contratos de crédito rural na agricultura e pecuária por município (R\$).	Banco Central
PIB (Produto Interno Bruto) da agropecuária: utilizou-se como <i>proxy</i> o valor adicionado bruto da agropecuária (R\$).	IBGE
Emprego: utilizou-se como <i>proxy</i> a quantidade de vínculos formais estabelecidos em um ano.	RAIS
Salário médio: média das remunerações por trabalhador em um ano (R\$).	RAIS

Fonte: Elaboração própria.

Obs: O crédito rural e o PIB da agropecuária foram deflacionados pelo IGP-DI (Índice Geral de Preço - Disponibilidade Interna).

Embora o Matopiba possua 337 municípios, a composição do painel de dados não balanceado permitiu uma abrangência municipal para 292 municípios, em virtude da disponibilidade de dados em conjunto para as variáveis elencadas nessa pesquisa. Os municípios estiveram distribuídos da seguinte forma: Tocantins (137 municípios), Maranhão (101 municípios), Bahia (29 municípios) e Piauí (25 municípios). A Tabela 1 evidencia as estatísticas descritivas das variáveis.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

Variável	Média	Desvio-padrão	Amplitude	
			Mínimo	Máximo
Crédito rural (R\$)	28.300.000	75.500.000	42.463	938.095.868
PIB da agropecuária (R\$)	46.800.000	122.000.000	527	1.773.047.000
Emprego (quantidade)	251	310	1	5.428
Salário (R\$)	931	410	636	3.710

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

É notória a amplitude existente entre as observações de crédito rural, PIB e número de empregos. No período entre 2013 e 2017, nota-se que com exceção do emprego e dos salários, as demais variáveis reportaram um elevado desvio-padrão, denotando a grande variabilidade dos valores, provavelmente por conta de diferenças socioeconômicas dos municípios analisados no painel. Em relação ao PIB da agropecuária, a média foi de R\$ 46,8 milhões e o desvio-padrão de R\$ 122 milhões. Os municípios que apresentaram os maiores valores foram São Desidério (BA) em 2015 (R\$ 1,77 bilhões) e Formosa do Rio Preto (BA) em 2017 (R\$ 1,05 bilhões). O menor valor foi constatado para Rio da Conceição (TO) em 2013 (R\$ 527 mil). A média para o crédito

rural foi R\$ 28,3 milhões e o desvio-padrão foi de R\$ 75,5 milhões. São Desidério (BA) foi o município que obteve o maior financiamento para o crédito rural em 2014 (R\$ 938 milhões) e São Félix do Tocantins (TO) captou o menor valor em 2017 (R\$ 42,4 mil). O nível de emprego teve média de 251 vínculos e desvio-padrão de 310 vínculos, com São Desidério (BA) apresentando a maior quantidade em 2013 (5.428 vínculos). A média para o salário foi de R\$ 931, com desvio-padrão de R\$ 410. Goianorte (TO) teve o maior salário no ano de 2017 (R\$ 3.710) e Feira da Mata (BA) apresentou o menor salário em 2013 (R\$ 636). Os totais para o PIB agropecuário, crédito rural e salários, bem como para o número de vínculos empregatícios para cada ano estão detalhados na Tabela 2.

Tabela 2 - Total do Crédito Rural, PIB, Número de Empregos e Salário da Agropecuária entre 2013 e 2017

Variável	Total					Taxa de variação (%)	Taxa de variação anual* (%)
	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017	2013-2017
Crédito Rural (R\$ mil)	7.825.785	9.805.390.034	8.978.839	8.245.146.917	9.030.526	15,4%	2,9%
PIB da agropecuária (R\$ mil)	11.796.419	14.714.967	15.546.356	11.503.398	17.113.909	45,1%	7,7%
Emprego (quantidade)	77.136	79.551	78.970	78.002	78.939	2,3%	0,5%
Salário (R\$)	237.905	271.081	285.014	321.226	347.131	45,9%	7,8%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

\* Taxa média geométrica anual de variação.

Verifica-se que o total do crédito rural nos municípios do Matopiba aumentou 15,4% ou 2,9% a.a entre os anos analisados (Tabela 2). Em quatro municípios, Balsas (MA), Araguaçu (TO), Riachão (MA) e Porto Nacional (TO), a variação da participação relativa sobre o total de crédito rural foi maior que 0,5% entre 2013 e 2017 e as taxas de crescimento do período foram bem expressivas (acima de 100%) no período (BRASIL, 2017a).

Tanto o crédito para custeio quanto para comercialização tiveram aumentos no período. O total de crédito para custeio passou de R\$ 4,36 bilhões em 2013 para R\$ 6,15 bilhões em 2017. O crédito para comercialização apresentou uma expansão de 3%, ao mesmo tempo em que o crédito para investimento teve uma queda expressiva de 21% entre 2013 e 2017 (BRASIL,



2017a). A agricultura foi a principal demandante do crédito rural no Matopiba, notadamente sob a forma de custeio. Em 2017, do total de crédito agrícola, 74,3% foram destinados para o custeio, 17,3% para investimento e 8,4% para comercialização. Já na pecuária, a principal demanda por crédito rural ocorre sob a forma de investimento, ocupando uma porcentagem de 50,7% desse recurso, ainda que o custeio seja responsável por fatia quase igual (48,8%). Os outros 0,5% ocorrem sob a forma de crédito para comercialização na pecuária. Em termos de variação da participação da agricultura e pecuária sobre o total do crédito rural constata-se que não houve variação significativa na participação ocupada por esses dois setores no período de análise: a participação do crédito rural agrícola sobre o total do crédito rural que era de 72,8% em 2013 mudou bem pouco, atingindo uma participação de 72,4% em 2017. O crédito para a de pecuária continuou mantendo uma participação de 27% no período (BRASIL, 2017a).

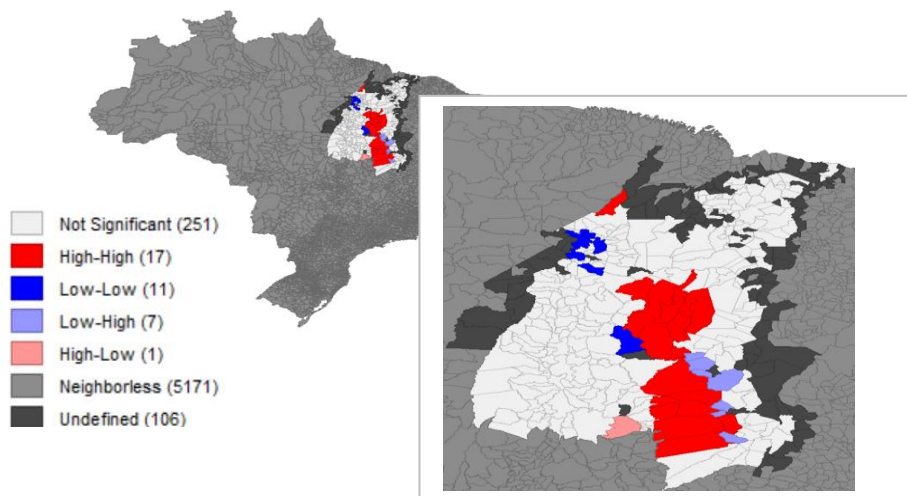
O PIB da agropecuária no Matopiba 2017 foi de R\$ 17,1 bilhões, com aumento de 45,1% ou 7,7% a.a nos cinco anos analisados (Tabela 2). O crescimento foi puxado por alguns municípios como Baixa Grande do Ribeiro (PI), Uruçuí (PI), Porto Nacional (TO), Ribeiro Gonçalves (PI), Bom Jesus (PI) e Bom Jesus da Lapa (BA), cuja variação da participação sobre o total do PIB da agropecuária aumentou mais de 0,5% e a taxa de crescimento do PIB esteve acima de 150% entre 2013 e 2017 (BRASIL, 2018). A expansão dos salários na agropecuária do MATOPIBA entre 2013 e 2017 foi de 45,9% ou 7,8% a.a (Tabela 2), crescimento mais elevado que a porcentagem observada para o setor agropecuário do território brasileiro (36,4%) no mesmo período (BRASIL, 2017b). Em Goianorte (TO) e São Benedito do Rio Preto (MA) destacam-se aumentos expressivos na variação da participação do salário sobre o total dos salários da agropecuária (variação acima de 0,5%) entre 2013 e 2017. Em relação ao emprego, a expansão no período foi de 2,3% ou 0,5% a.a, notadamente devido ao desempenho de Aguiarnópolis (TO) e Cocos (BA). Nesses dois municípios, a variação da participação do emprego sobre o total de empregos da agropecuária entre 2013 e 2017 esteve acima de 1% e as taxas de crescimento situaram-se bem acima da média dos municípios analisados (BRASIL, 2017b).

Uma breve análise exploratória dos dados para as variáveis dessa pesquisa pode ser feita por meio do índice de Moran local bivariado que indica o grau de associação linear entre o valor de uma variável em certo local e a média de outra variável em locais vizinhos (ANSELIN, 2003). O objetivo foi verificar se existiria relação espacial entre o crédito rural e as demais variáveis da pesquisa. A Figura 1 retrata mapas de *clusters* (agrupamentos) bivariados para o crédito rural e PIB, crédito rural e emprego e crédito rural e salário da agropecuária para o ano de 2017.

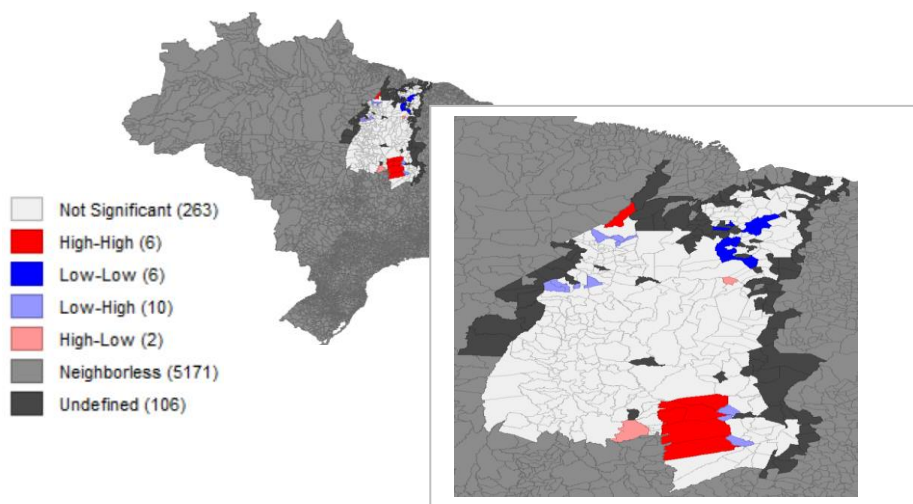
É possível observar que para os três tipos de análise realizada, a grande maioria dos municípios não se constitui em agrupamentos espaciais, dado que em mais de 80% dos municípios do Matopiba as relações entre as variáveis não foram significativas. Ainda assim, não se pode deixar de mencionar os pequenos agrupamentos que se destacaram. Em relação ao crédito e ao PIB da agropecuária (Figura 1.a) ressalta-se o *cluster* do tipo alto-alto presente em 17 municípios que compõem o extremo oeste baiano, sul maranhense e sudoeste piauiense. Esse agrupamento indica que os municípios que receberam alto crédito rural estão cercados por municípios que possuem, em média, elevado valor adicionado bruto na agropecuária. Esse resultado pode ser explicado pela alta produtividade do setor rural nesses municípios. O crédito rural proporciona uma maior estrutura para produção regional e lucros mais elevados para o produtor rural, o que tende incentivar o PIB da agropecuária. No que se refere ao crédito rural e emprego (Figura 1.b) destaca-se o *cluster* do tipo baixo-alto, apontando que 10 municípios do centro e leste maranhense que receberam baixa concessão de crédito rural em 2017 estão cercados por municípios que apresentaram, em média, elevada quantidade de emprego na agropecuária. Considerando o crédito rural e salário (Figura 1.c) pode-se mencionar o *cluster* do tipo baixo-baixo em 26 municípios, nas mesorregiões do Vale do São Francisco na Bahia, no ocidental do Tocantins, no extremo oeste baiano, leste e centro maranhense. Esses municípios que tiveram uma baixa concessão de crédito rural em 2017 estão cercados por municípios que tiveram, em média, baixo nível de salário na agropecuária.

Figura 1 - Mapas de *Clusters* Bivariados para o ano de 2017

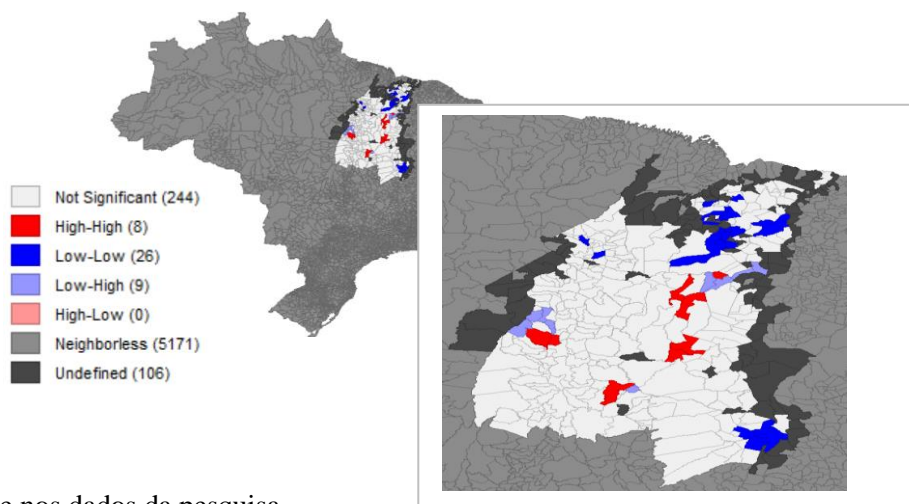
1.a) crédito rural e PIB da agropecuária



1.b) crédito rural e emprego da agropecuária



1.c) crédito rural e salário da agropecuária



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

## Estratégia econométrica

Para realizar a análise empírica utilizou-se um modelo de vetor autorregressivo para dados em painel - *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR) - de ordem  $p$  e efeitos fixos específicos, nos moldes de Abrigo e Love (2016) e Holtz-Eakin, Newey e ROSEN (1988). O modelo permite estimar funções de resposta a impulso que evidenciam efeitos de um choque positivo em uma das variáveis sobre o desempenho de outras variáveis do modelo. Os choques consistem em alterações anormais no caminho natural das variáveis endógenas. Todas as variáveis são assumidas como endógenas e interdependentes, de acordo com a equação 1:

$$z_{i,t} = A_{0i}(t) + A_i(L)Z_{t-1} + u_{it} \quad (1)$$

o índice  $i$  representa os municípios e  $t$  os anos;  $z_{i,t}$  é o vetor de variáveis dependentes do modelo, a saber, o volume do crédito rural (*cred*), o PIB da agropecuária (*pibagro*), o nível de emprego na agropecuária (*empr*), e o salário real da agropecuária (*sal*);  $Z_{t-1}$  é uma versão empilhada de  $z_{i,t}$ ;  $A_{0i}(t)$  contém os componentes determinísticos dos dados;  $A_i(L)$  é a matriz que incorpora os efeitos das variáveis endógenas e suas defasagens;  $u_{it}$  é o vetor da variável dependente em um painel de efeitos fixos. As variáveis foram expressas em logaritmo, permitindo relações não lineares entre elas. O painel de dados foi do tipo não balanceado.

A escolha do modelo PVAR baseou-se nas características do painel de dados, onde  $N$  é grande e  $T$  é curto. O estimador do Método de Momentos Generalizado (GMM) proposto por Anderson e Hsiao (1982) foi utilizado para calcular a equação acima. O modelo PVAR é a generalização do modelo GMM de painel dinâmico com uma equação ( $m = 1$ ) para um modelo GMM com múltiplas equações ( $m > 1$ ). Com a suposição de que os erros não são serialmente correlacionados, o modelo em primeira diferença transforma todos os regressores ao extrair as primeiras diferenças das variáveis em relação aos seus valores passados (ABRIGO e LOVE, 2016). A presença de heterogeneidade entre as unidades de corte transversal (município) coloca a necessidade de considerar os efeitos específicos de cada indivíduo não observados. Com o estimador GMM, os parâmetros não observados no modelo em virtude da heterogeneidade dos municípios foram modelados em conjunto com os efeitos fixos que foram removidos após o uso em primeira diferença.

A estratégia adotada no processo de estimação foi o ordenamento recursivo, segundo os estudos desenvolvidos por Bénétrix (2012) e Monacelli e Perotti (2010). As respostas do PIB agropecuário aos choques no mercado de trabalho, salário e crédito rural foram estimadas a partir das funções de resposta a impulso (*impulse response function* – IRF). Os intervalos de confiança

para as IRFs foram obtidos através do método de bootstrap proposto por Hall (1992). Antes de estimar o modelo para o painel VAR, foi necessário verificar a ordem de integração das séries. Existem na literatura alguns testes para painéis não balanceados. O teste utilizado foi o do tipo Fisher ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) proposto por Choi (2001) que tem como hipótese nula a presença de uma raiz unitária comum às unidades do painel. Identificou-se também a ordem das defasagens do modelo, com base em Andrews e Lu (2001), que propuseram critérios de seleção consistentes para modelos GMM. Após a obtenção da função resposta a impulso realizou-se o teste de estabilidade de Eigenvalue (LUTKEPOHL, 2005), calculando o módulo de cada valor próprio do modelo ajustado, bem como uma análise da decomposição da variância para os dados em painel, de acordo com (ABRIGO e LOVE, 2016).

## Resultados

O teste de raiz unitária de ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) para o painel de dados é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Teste de Raiz Unitária

Variável	Teste ADF (qui-quadrado)
Lcred	2187.2280 (0.0000)
Lpibagro	2063.3433 (0.0000)
Lempr	2328.2680 (0.0000)
Lsal	1041.1195 (0.0000)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: L: Logaritmo. Valor p entre parênteses. Estimação sem constante e sem tendência.

Verifica-se que todas as séries mostraram-se estacionárias em nível  $I(0)$ . Para identificar a ordem de defasagens do modelo PVAR realizou-se uma seleção com base em critérios propostos por Andrews e Lu (2001) conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Seleção da Ordem de Defasagem

Defasagem	J	Valor-J	MBIC	MAIC	MQIC
1	35.98415	0.098727	-141.2106	-28.01585	-73.5527
2	15.15636	0.513217	-73.441	-16.8436	-39.6121
3	1	-	-	-	-

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

O resultado da estimação estatística J de Hansen (1982) é elevado (35.98415) com uma defasagem, ao passo que o critério de informação Akaike modificado (MAIC), o critério de informação bayesiano modificado (MBIC) e o critério de informação de Hannan-Quinn modificado (MQIC) são baixos. Contudo, estes resultados indicam a escolha da estimação do modelo com apenas uma defasagem, PVAR(1).

### Função Resposta a Impulso e Decomposição da Variância

Realizado o teste de raiz unitária, estimou-se o modelo PVAR com uma defasagem. A Tabela 5 e a Figura 2 mostram os resultados para a função resposta a impulso, permitindo avaliar como um modelo em equilíbrio estável reage à ocorrência de choques em suas variáveis.

Tabela 5 - Resultados do Modelo PVAR com uma Defasagem entre 2013 e 2017

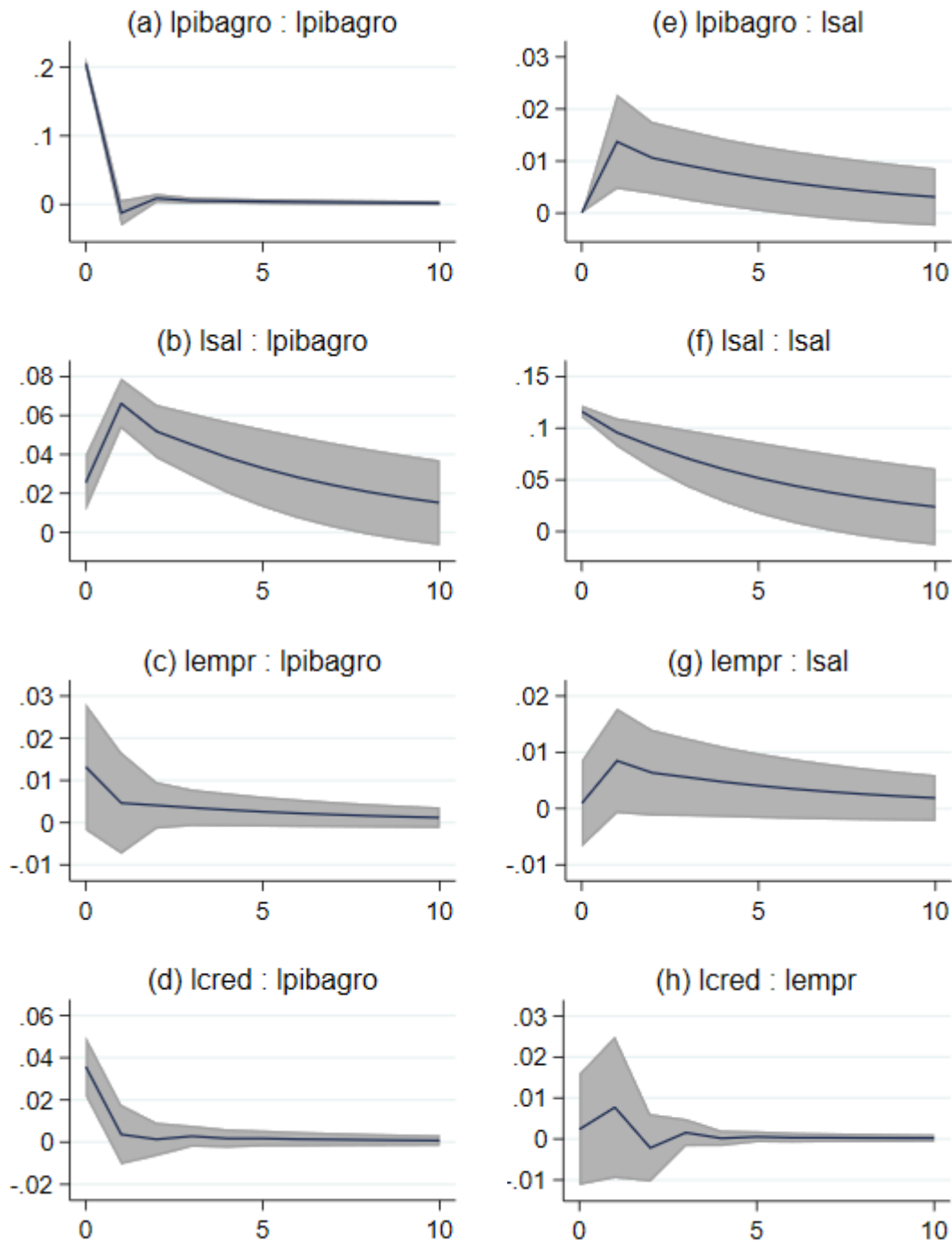
Impulso (efeitos defasados)	Resposta			
	Lcred <sub>t</sub>	Lpibagro <sub>t</sub>	Lempr <sub>t</sub>	Lsal <sub>t</sub>
Lcred <sub>t-1</sub>	-0.3309142 (0.110)	0.0162779 (0.044)	0.0202068 (0.049)	0.0058863 (0.158)
Lpibagro <sub>t-1</sub>	0.0205578 (0.678)	-0.0602614 (0.050)	0.0431548 (0.227)	0.0668222 (0.004)
Lempr <sub>t-1</sub>	0.0058166 (0.918)	0.0241779 (0.041)	-0.1241632 (0.091)	0.033866 (0.041)
Lsal <sub>t-1</sub>	-0.2305894 (0.108)	0.5826315 (0.000)	0.1385555 (0.121)	0.8094668 (0.000)
Número de observações	793			
Número de painéis	277			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: L: logaritmo; t-1: efeito defasado da variável em um período; Valor p entre parênteses.

Considerando a resposta sobre o PIB da agropecuária do Matopiba, os resultados da Tabela 5 evidenciam que impulsos no nível de salário, emprego e crédito rural apresentam efeitos positivos e significantes sobre o nível de atividade econômica do setor. O nível de significância para essas variáveis foi de 5%.

Figura 2 – Resposta a Impulso do Crédito Rural, PIB, Número de Emprego e Salário da Agropecuária com uma defasagem entre 2013 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: L: logaritmo.

A própria variável PIB da agropecuária foi relevante para explicar os choques sobre ela mesma (Figura 2.a): um choque no próprio PIB da agropecuária gerou uma resposta levemente negativa no primeiro ano, com movimento ascendente posterior, retornando ao nível inicial a

partir do terceiro ano. Um choque no nível de salários teve um impacto positivo e ascendente sobre o PIB da agropecuária (Figura 2.b) no primeiro ano, a partir do qual passou a reduzir seu ritmo, mas mantendo-se positivo até o décimo ano. Um choque no nível de emprego também gerou um impacto positivo, porém decrescente sobre o nível de atividade econômica da agropecuária. A magnitude do impacto foi menor que o nível de salário (Figura 2.c). Um maior número de contratações de trabalho no meio rural tende a ter efeitos cumulativos no valor agregado da agropecuária, notadamente a partir do efeito multiplicador do emprego. Contudo, Serigati (2017, p. 63) alerta para os efeitos da modernização em áreas de nova fronteira agrícola e a relação inversa que se estabelece entre postos de trabalho e renda rural, dada a liberação da mão de obra para o setor de serviços. Já um choque no crédito rural apresenta um efeito positivo e decrescente sobre o PIB da agropecuária no primeiro ano (gráfico 2.d), suavizando-se a partir do quarto ano. Essa constatação está alinhada com o resultado encontrado por Silva e Arruda (2019) em sua análise da agropecuária nos diferentes estados brasileiros.

No que se refere à resposta do salário, choques no PIB da agropecuária, no nível de emprego e no próprio salário também são capazes de afetar as remunerações da agropecuária. Os coeficientes dessas variáveis foram estatisticamente significativos. Um impulso na variável PIB da agropecuária teve um efeito positivo e ascendente sobre o nível de salário na agropecuária (Figura 2.e), atingindo seu pico já no primeiro ano e diminuindo seu ritmo até o décimo ano. Grande parte do impacto nos salários foi atribuída a um impulso na própria variável salário (Figura 2.f), cujo efeito foi positivo em todo período, mas suavizando-se no decorrer do tempo. Esses resultados estão de acordo com o exposto por e Júnior e Targino (2005) que verificaram impactos positivos sobre o nível de emprego, reafirmando a importância dos salários como ferramenta de política econômica. Um choque no nível emprego também é capaz de afetar positivamente as remunerações da agropecuária (Figura 2.g), já que a resposta do salário aumentou até o primeiro ano, decrescendo e, posteriormente, estabilizando-se até o fim do período analisado. Por outro lado, não foi verificada uma resposta significativa a um impulso do crédito sobre o nível de salários, dada o baixo coeficiente para essa variável.

Em relação ao nível de emprego, um choque no crédito rural gerou uma resposta inicial positiva sobre o nível de emprego (Figura 2.h), tornando-se em seguida levemente negativa, com oscilações até o quinto ano e retornando ao nível inicial. Essa evidência indica que no momento em que o crédito rural é destinado ao produtor, os efeitos iniciais podem não ser positivos, notadamente porque o mecanismo de propagação do crédito rural sobre o nível de atividade econômica não se concretiza no momento imediato de sua realização. As demais variáveis não serão analisadas nesse trabalho pelo fato dos coeficientes para o modelo PVAR não se



mostrarem estatisticamente significativos. Não foram encontradas evidências de que choques no PIB da agropecuária e no nível de salário afetem as concessões de crédito rural e o próprio mercado de trabalho. Provavelmente, esse resultado seja atribuído ao alto índice de informalidade no setor rural, que faz com que as contratações não sejam captadas pela RAIS, além do seu crescente grau de mecanização. Tal como já apontado por Oliveira et al (2014) em seu estudo sobre o Fundo Constitucional de Financiamento em Goiás, no caso de alta mecanização, os financiamentos podem estar voltados para a compra de capital. Em especial na pecuária, como visto anteriormente, 50,7% da demanda por crédito rural ocorre sob a forma de investimento, com baixa utilização de mão de obra.

Para investigar a importância relativa das variáveis analisadas (crédito rural, emprego e salário da agropecuária) na explicação do PIB da agropecuária do Matopiba realizou-se a análise da decomposição da variância. Essa análise permite diagnosticar a porcentagem da variância do erro de previsão que é decorrente de cada variável endógena no decorrer de um horizonte de previsão. A Tabela 6 evidencia que no segundo período, 90,6% da variância concernente ao PIB da agropecuária é explicada, quase que exclusivamente, pela própria variável. Em seguida, ressalta-se o salário da agropecuária, com um poder de explicação de 9,3%, em terceiro, o nível de emprego (0,05%) e, por último, o crédito rural na agropecuária (0,036%).

Tabela 6 - Decomposição da Variância

Período LPIBagro	Lpibagro	Lcred	Lempr	Lsal
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0.9066061	0.0003654	0.0004910	0.0925375
3	0.8623766	0.0003816	0.0006519	0.1365900
4	0.8314993	0.0003797	0.0007743	0.1673467
5	0.8105005	0.0003693	0.0008575	0.1882727
6	0.7957839	0.0003631	0.0009154	0.2029376
7	0.7853588	0.0003582	0.0009566	0.2133263
8	0.7778963	0.0003548	0.0009861	0.2207628
9	0.7725196	0.0003524	0.0010073	0.2261207
10	0.7686262	0.0003506	0.0010227	0.2300005

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: L: logaritmo.

Verifica-se que, enquanto para o PIB da agropecuária o poder de explicação da variável vai se reduzindo com o tempo, atingindo 76,8% no décimo ano, a capacidade de explicação do salário aumenta, alcançando uma porcentagem de 23% no fim do período.

A capacidade de explicação do emprego na agropecuária também aumenta, sintetizando uma porcentagem de 10,2% no décimo ano. Já para o crédito rural, a magnitude de explicação

aumenta até o terceiro ano em que atinge uma porcentagem de 0,038%, mas volta a decrescer lentamente após esse período.

### **Considerações finais**

O Matopiba tem sido reconhecido pelo seu intenso ritmo de crescimento e pelas importantes mudanças estruturais na economia regional. O crescimento do PIB da agropecuária entre 2013 e 2017 no Matopiba foi bastante expressivo, uma taxa de variação média de 7,7% a.a., conforme evidenciado na seção 3.1. Os efeitos dinamizadores desse crescimento fazem-se sentir no setor agropecuário, cuja realidade abarca uma estrutura grandemente voltada para a produção de grãos: a região é responsável por 12% da produção de soja e 7% da produção de milho no país. A expansão da agropecuária na região foi consequência não somente do aumento da produção de lavoura temporária, mas também da atração de empresas e da elevação generalizada da renda média nacional que elevou o padrão de vida do brasileiro nos últimos anos. Destacam-se também importantes investimentos em saúde, educação e melhoria da renda via Bolsa Família.

Com o intuito de investigar os efeitos que esse dinamismo tem acarretado para o PIB da agropecuária, esse artigo centrou-se nos impactos provenientes de choques de oferta no crédito rural, no salário e no emprego da agropecuária no Matopiba entre 2013 e 2017. Para isso, utilizou-se uma abordagem econométrica, a partir de um modelo de vetor autorregressivo para dados em painel (PVAR). A análise exploratória de dados e a estatística descritiva apontaram a ausência de agrupamentos regionais significantes para as variáveis analisadas, uma média para o PIB municipal em torno de R\$ 46,8 milhões e grande variabilidade dos valores, atribuída às diferenças socioeconômicas dos municípios analisados no painel.

Tratando de um modelo dinâmico e com variáveis endógenas, os resultados da pesquisa apontaram que o crédito rural, o nível de salários e emprego na agropecuária apresentam impacto positivo sobre o PIB da agropecuária dos municípios do Matopiba. Como um choque em qualquer variável do modelo afeta as demais variáveis, pode-se avaliar adicionalmente a resposta do salário a choques no PIB da agropecuária, no nível de emprego e no próprio salário: choques nas referidas variáveis também foram capazes de afetar positivamente as remunerações da agropecuária. Uma evidência nessa linha foi constatada por Júnior e Targino (2005) no que tange ao impacto do salário sobre o nível de emprego. Por outro lado, considerando a resposta do nível de emprego, um choque no crédito rural ocasionou um impacto inicial positivo sobre o nível de emprego, tornando-se em seguida levemente negativo e suavizando-se com o tempo. Esse impacto está de acordo com Silva e Arruda (2019) que também reportaram impactos positivos no

emprego dos estados das regiões Norte e Nordeste, embora tenham constatado impactos negativos ao analisar todas as unidades da federação.

Por outro lado, ainda que diferentes estudos tenham verificado um mecanismo de *feedback* do PIB da agropecuária em relação ao crédito, o presente trabalho não constatou um impacto significativo de um choque nessa direção. Também não se observaram evidências de que choques no nível de salário afetem as concessões de crédito rural e o próprio mercado de trabalho. Pressupõe que esse resultado seja atribuído ao elevado índice de informalidade no setor rural, o que dificulta a identificação das contratações por meio da RAIS, bem como às características do crédito rural no Matopiba, já que mais da metade da demanda por crédito rural ocorre sob a forma de custeio, com baixa utilização de mão de obra.

A magnitude dos impactos, contudo, foi bastante distinta entre as variáveis. Com vistas a investigar a importância relativa das variáveis do modelo na explicação da variação do PIB da agropecuária do Matopiba, realizou-se uma análise da decomposição da variância. As estimativas do modelo mostraram que no longo prazo até 23% e 10,2% das variações do PIB da agropecuária podem ser explicadas por variações no nível de salário e no nível de emprego, embora no curto prazo as variações no PIB sejam fortemente determinadas por variações no próprio PIB. Em que pese o impacto do crédito rural, a sua magnitude é bem menor quando comparada ao salário e nível de emprego na agropecuária: no longo prazo uma porcentagem de somente 0,038%.

A taxa de variação anual do salário na agropecuária no Matopiba foi de 7,8% a.a entre 2013 e 2017, porém, as remunerações na agricultura são menores do que na indústria e no setor de serviços. Frente ao intenso crescimento dos salários e aos impactos mensurados por essa pesquisa, haveria um espaço para o poder público estruturar o uso e a remuneração da mão de obra na região. Em especial na agricultura, isso evitaria a elevada rotatividade do emprego frente à sazonalidade da produção, contribuindo para estabilizar os trabalhadores em determinadas ocupações nas áreas de fronteira. Ademais, com o processo de mecanização agrícola e seus procedimentos poupadores de mão de obra que libera força de trabalho para os demais setores na região (SERIGATI et al, 2017) e o fim do protagonismo estatal no avanço da fronteira coloca-se a premência de um modelo articulado de longo prazo que favoreça, dentre seus propósitos, uma maior estabilização do mercado de trabalho.

## 6. Referências

ABRIGO, M.R.M.; LOVE, I. Estimation of panel vector autoregression in Stata. **Stata Journal**, v. 16, n. 3, p. 778-804, 2016.

- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. **Renda e pobreza rural na região do Matopiba**. Nota técnica. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2015.
- ANDERSON, T. W.; HSIAO, C. Formulation and estimation of dynamic models using panel data. **Journal of Econometrics**, v.18, p.47-82, 1982.
- 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**, n. 101, 123-164, 2001.
- ANSELIN, L.; SYABRI, I.; SMIRNOV, O. **Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows**. University Illinois, 2003 (mimeo).
- BALTAGI, B. H. **Econometric analysis of panel data**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995.
- BÉNÉTRIX, A. S. Fiscal shocks and real wages. **International Journal of Finance & Economics**, v. 17, n. 3, p. 203-220, 2012.
- BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C.; CONTINI, E.; SILVA, G. B.; ARAUJO, L. S.; GOMES, D. Matopiba em crescimento agrícola: aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de Política Agrícola**, n. 4, 2016.
- BRASIL. Banco Central do Brasil. **Manual de Crédito Rural (MCR)**. Brasília: Bacen, 2017a. Disponível em: <<https://goo.gl/Y31FEa>> . Acesso em: 05 ago. 2020.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/aceso-online-as-bases-de-dados>>. Acesso em: 24 jul. 2020.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. Rio de Janeiro: IBGE; 2018. Acesso em: 03 ago. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>.
- CARVALHO, A. C.; C. F. D. Análise dos índices dos efeitos multiplicadores e das ligações para trás e para frente da renda, do produto e do emprego: uma abordagem a partir da matriz de contabilidade social do Brasil. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 2 - n. 40, 2018.
- CAVALCANTI, I. M. Crédito rural e produto agropecuário municipal: uma análise de causalidade. **Dissertação (Mestrado em Economia)**, USP, São Paulo, 2008.
- CHOI, I. Unit root tests for panel data. **Journal of International Money and Finance**, v. 20, p. 249–272, 2001.
- COSTA, E. M.; FILHO, J. E. R. V. Choque de oferta no crédito rural e seu impacto produtivo na agricultura brasileira. IN: **Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Adolfo Sachsida (Org.). Brasília: Ipea, 2018. 595 p.
- DLAMINI, S.; DLAMINI, D.; MASHININI, M. S. The effects of monetary policy on agricultural output in Eswatini. **International Journal of Economics and Financial Research**, v.5, p.94-99, 2019.
- EMBRAPA TERRITORIAL. **GeoMatopiba: Inteligência territorial estratégica para o Matopiba**. Campinas, 2020. Disponível em: <[www.embrapa.br/geomatopiba](http://www.embrapa.br/geomatopiba)>. Acesso em: 24 set. 2020.
- GARAGORRY, F. L.; MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A. **Matopiba: quadro agrícola**. Nota técnica. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1037440/matopiba-quadro-agricola>>. Acesso em: 08 out. 2020.
- HALL, P. **The bootstrap and Edgeworth expansion**. New York: Springer, 1992.

- HANSEN, L. P. Large sample properties of generalized method of moments estimators. **Econometrica**, v. 50, p. 1029–1054, 1982.
- HOLTZ-EAKIN, D., NEWEY, W.; ROSEN, H. S. 1988. Estimating vector autoregressions with panel data. **Econometrica**, v.56: 1371–1395.
- JÚNIOR, G. L. S.; TARGINO, I. Política de salário mínimo e seus efeitos sobre o mercado de trabalho metropolitano brasileiro. **Economia e Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 299-334, 2005.
- LUTKEPOHL, H. **New introduction to multiple time series analysis**. Heidelberg: Springer, 2005.
- MANGABEIRA, J. A. C.; MAGALHÃES, L. A.; DALTIO, J. **Matopiba: quadro socioeconômico**. Campinas: Gite/Embrapa, 2015. (Nota Técnica, n. 8).
- MELO, M. M.; MARINHO, L. E.; SILVA, A. B. O impulso do crédito rural do setor primário brasileiro. **Nexos Econômicos**, v.7, n.1, 2013.
- MIRANDA, E. E. de.; MAGALHÃES, L. A.; CARVALHO, C. A. de. **Proposta de delimitação territorial do Matopiba**. Nota técnica. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2014.
- MONACELLI, T.; PEROTTI, R. Fiscal policy, the real exchange rate and traded goods. **The Economic Journal**, v. 120, n. 544, p. 437-461, 2010.
- OCHADA, I. M.; OGUNNIYI, M. B. Agricultural output performance, employment generation and per capita income in Nigeria. **BizEcons Quarterly**, vol. 11, p. 15-26, 2020.
- OLIVEIRA, G. R.; ARRIEL, M. F.; SILVA, E. L. **Macro-impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO): o caso de Goiás**. Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento, SEGPLAN, Goiânia, 2014.
- PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N.; PORCIONATO, G. L. **Dinâmica econômica, infraestrutura e logística no Matopiba**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. (Texto para discussão, n. 2382).
- RICKMAN, D. S. Modern macroeconomics and regional economic modeling. **Journal of Regional Science**, v. 50, n. 1, p. 23-41, 2010.
- ROBINSON, J. **The generalization of the General Theory**. London: MacMillan Press, 1952.
- SERIGATI, F. et al. **O mercado de trabalho na fronteira do agronegócio: quanto a dinâmica no Matopiba difere das regiões mais tradicionais?** Brasília: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2277).
- 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.
- SILVA, J. P. R.; ARRUDA, E. F. Impactos do crédito rural no mercado de trabalho da agropecuária dos estados brasileiros. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 13, n. 3, p. 340-356, 2019.
- SIMTOPUL, T.; SIMANGUNSONG, Y. The analysis of the impact of GDP, FDI, minimum wage on employment in Indonesia. **International Journal of Management Entrepreneurship Social Sciences and Humanities**, v. 2, p.53-62, 2019.
- VONBUN, C.; LIMA, E. C. R. **Há fundamentalidade nos modelos de VAR fiscal típicos para o Brasil?** Brasília: Ipea, 2020. (Texto para Discussão, n. 2555).