

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024

Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"



CONCESSÃO DE CRÉDITO, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO AGRÍCOLA: UMA ABORDAGEM VETORIAL AUTORREGRESSIVA – 2012- 2023.

David Hítalo Oliveira da Silva¹, Luis Abel da Silva Filho²

Resumo: O estudo pretende estimar um modelo VAR, analisar a volatilidade, a relação de causalidade e fazer previsões das variáveis: concessão de crédito rural total (concredru), preço das exportações de commodities matéria prima (pexcommatpri), preço das exportações de commodities todos os alimentos (pexpcomali) e renda média do trabalho agrícola (rendatrabagri) no período de março de 2012 a dezembro de 2023. Para tal foram realizados os testes de raiz unitária, a seleção do modelo, em seguida, estimação do VAR e previsão, o teste de Granger, o teste de cointegração de Johansen, a função de impulso-resposta e a decomposição da variância do erro de previsão. Os resultados encontrados foram um VAR com 3 lags, previsões dentro de intervalos de confiança crescentes (exceto concredru, decrescente), relação de interdependência das variáveis, que a rendatrabagri tem um papel mais expressivo sobre o concredru, pexcommatpri e pexpcomali a 0,1% de significância e que no curto as variáveis que mais contribui para explicar o erro de previsão de uma variável é ela mesma, algo decrescente ao longo do tempo e aumentando progressivamente a participação das outras variáveis.

Palavras-chave: Commodities agrícolas. VAR. Interdependência

1. Introdução

As commodities agrícolas são as mercadorias de origem primária e com pouco teor de industrialização, de origem vegetal ou animal. Esse tipo de commodity desempenha papel fundamental na economia global, por garantirem a segurança alimentar e impulsionam o desenvolvimento econômico em várias regiões do mundo (OLIVEIRA e SPERS, 2010).

As commodities agrícolas são fundamentais para o desenvolvimento econômico do Brasil, impactando nas exportações e na geração de empregos (SILVA e SANTOS, 2023). Esses produtos, além de representar uma parcela significativa do PIB, são importantes para o mercado financeiro na medida que as suas oscilações de preço impactam a inflação, taxa de câmbio e sobre a balança comercial e, consequentemente, a estabilidade econômica (FERREIRA e ALMEIDA, 2023).

O modelo de vetores autorregressivos (VAR) permite capturar a interdependência múltipla entre as variáveis e como os choques em uma variável podem afetar as

1 Universidade Regional do Cariri, e-mail: david.silva.david@urca.br

2 Universidade Federal do Cariri, e-mail: luis.abel@urca.br

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

demais ao longo do tempo (SIMS, 1980). Assim, ele é amplamente utilizado para descrever o comportamento dinâmico de séries temporais econômicas ou financeiras com previsões mais assertivas (LÜTKEPOHL, 2005). Desta forma busca-se verificar se o modelo VAR é capaz de mensurar a volatilidade, a relação de causalidade de Granger e fazer previsões de curto prazo das variáveis.

2. Objetivo

O objetivo central é estimar um modelo VAR para a concessão de crédito a produção e comercialização agrícola.

3. Metodologia

Foram coletados dados do BACEN (Banco Central do Brasil), do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e do Monitor do Comercio Exterior Brasileiro vinculado ao Ministério da Economia, para respectivamente: Concessões de crédito rural total (concredru); Rendimento real médio do trabalho principal habitual mensal – Agricultura (rendatrabagri); Preço das Exportações de Commodities Matérias - Primas Agrícolas (pexcommatpri) e Preço das Exportações de Commodities Todos Alimentos (pexpcomali). As variáveis compreendem o período de março de 2012 a dezembro de 2023, com 142 observações para cada variável. Os dados estão foram utilizados em US\$ (concredru, convertido de R\$ para US\$, pela Taxa de câmbio - livre - Dólar americano (compra) - média de período – mensal, do BACEN, e posteriormente para unidades).

A série foi trabalhada de forma logaritimizada e aplicada a diferença para realização dos testes de raiz unitária evitando problemas de não estacionariedade das séries. Foram realizados os testes de *Dickey e Fuller* (1979), *Dickey e Fuller Aumentado* (1981), *Elliott-Rothenberg-Stock* (1996), *Phillips-Perron* (1988) e *Kwiatkowski et al.* (1992) e *Phillips-Perron* (1988). Pelos resultados dos testes não foi identificada a presença de raiz unitária a 1%, 5% e 10% de significância, exceto pexpcomali que apenas ao nível de significância de 10% apresenta raiz unitária pelo teste *Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin*.

Através no critério AIC sugere o modelo com VAR com 3 defasagens.

De forma geral um vetor autorregressivo (VAR) de ordem n apresenta o vetor $y_t \in \mathbb{R}^n$ (vetor onde cada componente são números reais) no período t descrito por vetores defasados (y_t dependente de $y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-n}$) e pelo vetor dos resíduos $\epsilon_t \in \mathbb{R}^{n \times n}$, com vetor intercepto α e A_k como as matrizes dos coeficientes do modelo. Podendo ser escrita como:

$$y_t = \alpha + \sum_{k=1}^p A_k y_{t-k} + \epsilon_t$$

Onde $A_k \in \mathbb{R}^{n \times n}$ e ϵ_t segue uma distribuição normal de média zero e variância constante $\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

4. Resultados

A Tabela 1 apresenta cinco modelos VAR, testados com quatro defasagens, os critérios de informação AIC, BIC e HQ (Akaike Information Criterion, Bayesian Information Criterion e Hannan-Quinn Criterion), o Teste de Multiplicadores de Lagrange M(p) e o p-value dos modelos.

Tabela 1: Escolha da ordem do modelo VAR a partir das variáveis utilizadas no modelo - concredru, pexcommatpri, pexpcomali e rendatrabagri.

Lags	p	AIC	BIC	HQ	M(p)	p-value
[1.]	0	-16.0958	-16.0958	-16.0958	0.0000	0.0000
[2.]	1	-25.3891	-25.0560	-25.2537	1146.9967	0.0000
[3.]	2	-25.6938	-25.0276	-25.4231	61.7478	0.0000
[4.]	3	-25.7435	-24.7444	-25.3375	30.9492	0.0137
[5.]	4	-25.6333	-24.3011	-25.0920	12.4947	0.7093

Fonte: elaboração dos autores, 2024. Modelo escolhido em negrito.

O modelo escolhido foi com base no critério AIC (Akaike Information Criterion) que tem por objetivo encontrar um equilíbrio entre a qualidade do ajuste do modelo e a penalização pela complexidade, sendo preferível um AIC menor. O modelo escolhido foi o que seria mais detalhado e com menor erro de previsão, o AIC sugere o modelo com 3 defasagens.

O teste de causalidade de Granger bivariado é utilizado para verificar se uma variável é capaz de prever a outra e vice-versa, a hipótese nula do teste é que Granger-cause, e o critério de decisão é se o $Pr(>F)$ for menor que 0.05, rejeita-se H_0 , ou seja uma variável Granger-cause a outra.

Tabela 2: teste de causalidade de Granger bivariado para as variáveis com VAR 15 para as variáveis concredru, pexcommatpri, pexpcomali e rendatrabagri

Model: (concredru) ~ (pexcommatpri)				Model: (pexcommatpri) ~ (concredru)				Model: (pexpcomali) ~ (concredru)			
Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)
136	-2	0.2996	0.7235	136	-2	0.7663	0.4668	136	-2	0.0884	0.9154
Model: (concredru) ~ (pexpcomali)				Model: (pexcommatpri) ~ (pexpcomali)				Model: (pexpcomali) ~ (pexcommatpri)			
Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)
136	-2	2.4282	0.09207	136	-2	3.9671	0.02119 *	136	-2	0.0688	0.9336
Model: (concredru) ~ (rendatrabagri)				Model: (pexcommatpri) ~ (rendatrabagri)				Model: (pexpcomali) ~ (rendatrabagri)			
Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)
136	-2	7.681	0.0006949 ***	136	-2	13.002	6.909e-06 ***	136	-2	8.5647	0.000316 ***
Model: (rendatrabagri) ~ (concredru)				Model: (rendatrabagri) ~ (pexcommatpri)				Model: (rendatrabagri) ~ (pexpcomali)			
Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)	Res.Df	Df	F	Pr(>F)
136	-2	1.1252	0.3276	136	-2	1.2862	0.2797	136	-2	1.619	0.2019

Fonte: elaboração dos autores, 2024

O teste de causalidade de Granger indica que a rendatrabagri tem maior impacto Granger causando concredru, pexcommatpri e pexpcomali, ao nível de significância de 0,1% para variáveis.

A Tabela 3 fornece os resultados das previsões do modelo VAR para as variáveis concredru, pexcommatpri, pexpcomali e rendatrabagri, as estimativas centrais da previsão (fcst) e os intervalos de confiança superiores (Upper) e inferiores (lower) em um período de 12 meses.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

Tabela 3: Previsões

fvar[["fcst"]][["concredru"]]					fvar[["fcst"]][["pexcommatpri"]]				
Meses	fcst	lower	upper	CI	Meses	fcst	lower	upper	CI
[1,]	15.53193	15.44873	15.61512	0.08319670	[1,]	4.845011	4.827505	4.862517	0.01750604
[2,]	15.54233	15.44656	15.63810	0.09577078	[2,]	4.843869	4.817774	4.869963	0.02609432
[3,]	15.50269	15.39913	15.60625	0.10356260	[3,]	4.841035	4.807688	4.874382	0.03334713
[4,]	15.48503	15.37626	15.59380	0.10877102	[4,]	4.834260	4.795958	4.872562	0.03830186
[5,]	15.41463	15.30063	15.52863	0.11399738	[5,]	4.816028	4.774346	4.857710	0.04168165
[6,]	15.39594	15.27804	15.51384	0.11789983	[6,]	4.814612	4.769299	4.859925	0.04531288
[7,]	15.37890	15.25870	15.49910	0.12019787	[7,]	4.810983	4.762998	4.858968	0.04798536
[8,]	15.38120	15.25724	15.50516	0.12395959	[8,]	4.810007	4.759220	4.860794	0.05078715
[9,]	15.37882	15.25118	15.50646	0.12764223	[9,]	4.805123	4.751768	4.858478	0.05335495
[10,]	15.38220	15.25150	15.51289	0.13069455	[10,]	4.796097	4.740491	4.851703	0.05560608
[11,]	15.37494	15.24064	15.50923	0.13429423	[11,]	4.792305	4.734667	4.849944	0.05763830
[12,]	15.37053	15.23325	15.50781	0.13727612	[12,]	4.789211	4.730005	4.848417	0.05920601

fvar[["fcst"]][["pexpcomali"]]					fvar[["fcst"]][["rendatrabagri"]]				
Meses	fcst	lower	upper	CI	Meses	fcst	lower	upper	CI
[1,]	5.249406	5.236438	5.262373	0.01296756	[1,]	5.960000	5.935685	5.984316	0.02431559
[2,]	5.249932	5.229286	5.270578	0.02064622	[2,]	5.908916	5.868493	5.949338	0.04042250
[3,]	5.250297	5.221940	5.278654	0.02835741	[3,]	5.871251	5.821228	5.921274	0.05002286
[4,]	5.240102	5.204644	5.275560	0.03545796	[4,]	5.855998	5.798934	5.913062	0.05706394
[5,]	5.232708	5.190243	5.275172	0.04246455	[5,]	5.840635	5.778445	5.902825	0.06219034
[6,]	5.232367	5.184325	5.280410	0.04804257	[6,]	5.831634	5.763631	5.899637	0.06800289
[7,]	5.233800	5.181044	5.286556	0.05275610	[7,]	5.817435	5.743340	5.891531	0.07409559
[8,]	5.235757	5.178965	5.292549	0.05679191	[8,]	5.808585	5.728729	5.888440	0.07985505
[9,]	5.236519	5.176281	5.296758	0.06023822	[9,]	5.799207	5.714186	5.884228	0.08502060
[10,]	5.237931	5.174737	5.301125	0.06319409	[10,]	5.79E+00	5.701580	5.880971	0.08969510
[11,]	5.239655	5.173885	5.305425	0.06576958	[11,]	5.79E+00	5.694036	5.881187	0.09357541
[12,]	5.242478	5.174432	5.310525	0.06804616	[12,]	5.785924	5.688781	5.883067	0.09714291

Todas as previsões estão, para cada uma das variáveis, dentro dos seus respectivos intervalos de confiança (CI), o concredru apresenta leve tendência decrescente, e as demais uma tendência crescente. Na medida que o horizonte de tempo estabelecido se estende os intervalos de confiança tornam-se maiores, sendo algo esperado dado que a incerteza das previsões se eleva para períodos mais distantes.

A decomposição de variância do erro de previsão (FEVD - Forecast Error Variance Decomposition) ajuda a compreender quanto da variância do erro de previsão de uma variável é explicada pelos choques nas demais variáveis. Em cada FEVD das variáveis concredru, pexcommatpri, pexpcomali e rendatrabagri. A variável que mais contribui para explicar o erro de previsão de uma variável geralmente é ela mesma, pois os choques iniciais tendem ser mais influenciados por sua própria dinâmica, ao longo do tempo as outras variáveis passam a contribuir cada vez mais para o erro de previsão, indicando interdependência crescente entre essas variáveis. O teste cointegração de Johansen indica que existem três ou mais vetores de cointegração a 1%, ou seja, há uma relação de longo prazo entre as variáveis.

A função de resposta ao estímulo que é a relação entre um estímulo (uma mudança no ambiente) e a resposta do organismo ou sistema a esse estímulo. Os resultados da função de resposta ao Impulso indicam que para o

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

choque sobre o concredu apresenta choques inicialmente negativos e os demais positivos com pexcommatpri, porém pequenos e positivos com pexpcomali e totalmente negativo com rendatrabagri. Dado um impulso sobre pexcommatpri, o efeito sobre concredu em sua maioria positivo decrescente, o pexpcomali e a rendatrabagri apresentam impactos positivos que variam de intensidade. O impulso resposta na variável pexpcomali, tem impacto em sua maioria positivo com variações em magnitudes sobre concredu, o pexcommatpri apresenta impactos positivo crescente na maior parte das observações, sobre rendatrabagri apresenta impacto positivo e crescente. O impulso dado a rendatrabagri de forma geral apresenta impacto nulo no primeiro mês e posteriormente positivos.

5. Conclusão

Este estudo se propõe a estimar um modelo VAR, fazer previsões, analisar o impacto de um estímulo sobre as demais variáveis, a relação de causalidade de Granger e a interdependência entre as variáveis. No estudo é verificado a estacionariedade das séries e estimado um modelo VAR com três defasagens. Os resultados encontrados indicam que as previsões estão dentro do intervalo de confiança; que os estímulos apresentam variações de curto prazo (negativo, nulo ou positivo) geralmente concentradas nos meses iniciais que vão suavizando ao longo do tempo; que através do FEVD a própria variável é a que mais contribui para sua própria previsão e que com o tempo outras variáveis vão ganhando espaço e, por fim, a causalidade de Granger que a rendatrabagri tem maior impacto Granger causando concredu, pexcommatpri e pexpcomali a 0,1% de significância.

6. Referências

- DICKEY, David A.; FULLER, Wayne A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American statistical association**, v. 74, n. 366a, p. 427-431, 1979.
- Elliott, G., Rothenberg, T. J., & Stock, J. H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 64(4), 813-836.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, 12(2-3), 231-254.
- KWIATKOWSKI, Denis et al. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. **Journal of econometrics**, v. 54, n. 1-3, p. 159-178, 1992
- PHILLIPS, Peter CB; PERRON, Pierre. Testing for a unit root in time series regression. **biometrika**, v. 75, n. 2, p. 335-346, 1988.
- Lütkepohl, H. (2005). New Introduction to Multiple Time Series Analysis. **Springer**.
- Ferreira, L. M., & Almeida, R. S. (2023). Impacto das commodities agrícolas no mercado financeiro brasileiro. **Revista de Economia e Finanças**, 28(3), 110-125.
- Silva, J. R., & Santos, M. A. (2023). A importância das commodities agrícolas para a economia brasileira. **Revista Brasileira de Economia Agrícola**, 45(2), 123-145.
- Oliveira, R. O., & Spers, E. E. (2010). Utilização de estratégias de Branding em Commodities agrícolas : uma revisão da literatura e proposições de pesquisa. In **Simpósio Internacional de Administração e Marketing**. São Paulo: ESPM.