

INTER-RELAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE SOJA DO BRASIL, ARGENTINA E EUA: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO AUTOREGRESSÃO VETORIAL

*Luciano Menezes Bezerra Sampaio**

*Ricardo Chaves Lima***

*Yony Sampaio****

Resumo

As exportações do complexo soja brasileiro representam, desde a década de 90, a principal fonte de divisas do país: cerca de 30% das exportações agrícolas, correspondentes a 10% do valor total de suas exportações. Em 2003, o Brasil passou a ser o maior exportador mundial de soja e derivados. As competitividades dos países exportadores estão correlacionadas na medida que a expansão das exportações de um país, por melhora de sua competitividade, pode influenciar as exportações dos concorrentes. Estima-se, com uso de modelo de séries temporais, a inter-relação das exportações de Brasil, Argentina e EUA. Entre as principais conclusões, têm-se: as exportações do Brasil e dos EUA são mais afetadas por fatores internos (em contraste com a Argentina, que sofre influências das exportações de seus concorrentes) e pelas políticas adotadas e; a inter-relação das exportações de derivados de Brasil, Argentina e EUA tem pequeno impacto nas suas exportações frente às políticas dos importadores principais.

Palavras-chave: Mercado internacional de soja, Fatores competitivos, Séries temporais.

* Professor do Dept. de Economia/UFPB;

** Professor do Dept. de Economia/PIMES, UFPE

*** Professor Titular de Economia do Dept. de Economia/ PIMES, UFPE.

Abstract

Exportation of the Brazilian soybean complex represent, since the 90', the country's main source of foreign income: about 30% of the total agricultural exportation, corresponding to 10% of the whole exportation value. In 2003, Brazil became the top soybean and soybean derivative exporter. Competitivity of the exporting countries is related as far as expansion in one's exportation, as a consequence of increased competitiveness, can influence the exportation of the competing countries. Using a time series model, the interrelation of the Brazilian, Argentinean and American exportations were estimated. The main conclusions were: Brazilian and American exportation are more affected by internal factors, contrasting to the Argentinean one, which is largely affected by exportations from the other two countries and consequently from the policies they adopt; the interrelations of derivative exportations from these three countries have little impact on their exportations compared to the impact caused by policies adopted by the main importing countries.

Key words: *internatíonal soybean market, competitiveness factors, time series*

Classificação JEL: Q17, C32.

1. INTRODUÇÃO

A soja e seus derivados representaram, na década de 90, a principal fonte de divisas do Brasil: cerca de 30% das exportações agrícolas, correspondentes a 10% do valor total das exportações do país. Em 2003, o Brasil passou a ser o maior exportador de produtos de soja do mundo. A entrada do Brasil no mercado internacional de soja deu-se no início da década de 70, quando a demanda superou a oferta mundial e os Estados Unidos da América (EUA), que controlavam 95% do mercado exportador de soja, declararam embargo de suas exportações do produto para proteger suas necessidades internas. Com a entrada da Argentina, na década posterior, o mercado mundial de soja passou de um quase monopólio para um estágio com maior competição, no qual

Brasil e Argentina tornaram-se importantes concorrentes dos Estados Unidos.

Atualmente, a produção de soja é concentrada em quatro países: EUA, Brasil, Argentina e China, que juntos são responsáveis por mais de 90% da produção mundial. Brasil e Argentina aumentaram significativamente suas participações na produção total em detrimento da participação americana. A produção da China não é suficiente para suprir a elevada demanda por proteínas do país, tornando-o, também, um dos principais importadores (Dados de FAOSTAT, 2004).

O Brasil destaca-se nas exportações tanto de grãos como de derivados de soja (farelo e óleo). Os EUA são os maiores exportadores de grãos, com pequena participação no comércio de derivados. Por outro lado, a Argentina especializou-se nas exportações de farelo e óleo de soja. Os principais importadores mundiais são a União Européia (UE) e os países do Leste Asiático, com destaque para a China. Em menor escala, os países do Oriente Médio, da América Latina e o Canadá importam, sobretudo, os derivados da soja.

As exportações americanas são as mais diversificadas por destino. Os EUA têm os países asiáticos como principal mercado importador, ressaltando-se a crescente participação da China. Mas os americanos também exportam para a Europa e para a América Latina, principalmente para o México, dado o acordo do *North America Free Trade Agreement* (NAFTA) entre esses dois países e o Canadá. As exportações brasileiras têm a Europa como mercado principal. A China tem aumentado suas importações dos países da América do Sul, passando, nos últimos anos, a ser o principal importador da Argentina.

As participações de mercado de Brasil, Argentina e EUA dependem da competitividade de cada um de conquistar novos mercados, com a expansão de consumo / importações de soja no mundo, principalmente no Leste Asiático, e/ ou de aumentar sua participação em detrimento da de seus concorrentes.

A análise da competitividade através de parcelas de mercado, ou do volume exportado por cada país, parte do princípio de que o grau de competitividade de um país está refletido no espaço ocupado pelo mesmo no mercado internacional. O aumento relativo das exportações de um país deve influenciar negativamente na participação das exportações dos concorrentes. Esta idéia é evidenciada em diversos trabalhos que apresentam a parcela de mercado de um país como indicador de sua competitividade no mesmo (Rocha & Mendonça, 2004; Bertrand et al., 2001; Câmara, 2001; Guttman & Miotti, 1996; Carvalho, 1995, entre outros).

Como exemplo, aplicando modelos de séries temporais, Câmara (2001) analisou o mercado de soja com dados anuais de 1970 a 1999, utilizando a metodologia de autoregressão vetorial (VAR – *vector autoregression*) para medir a relação entre as exportações dos principais países desse mercado. Ele mediu os impactos dos principais países exportadores sobre as exportações brasileiras dos produtos do complexo soja, através do exame da decomposição da variância e da função de impulso-resposta. Concluiu que “choques” derivados de políticas de curto e médio prazo, como a desvalorização cambial, tiveram efeitos temporários, possivelmente pela rápida reação dos outros países.

Mas, em geral, os trabalhos limitam-se a estabelecer um grau de competitividade dadas as participações de mercado dos países, sem avaliar diretamente como a quantidade exportada influencia a de seus concorrentes e sem fazer distinção entre os efeitos de curto e longo prazo.

Neste trabalho, analisa-se a competitividade de Brasil, Argentina e EUA, tomando como medida a relação entre suas exportações. Os volumes exportados de soja em grão, farelo e óleo de um país são colocados em função de seus valores passados e dos volumes exportados de seus concorrentes.

Busca-se comprovar a relação entre as participações de mercado dos países, além de tentar explicar dois outros pontos mais específicos: 1) se o horizonte de tempo que essas mudanças

perpetuam é de longo ou apenas de curto prazo e; 2) se as variações nas exportações dos países são mais influenciadas por elas próprias ou pela variação nas exportações dos demais.

O trabalho está dividido em seções: após esta introdução, a seção 2 descreve o procedimento econométrico adotado. Os resultados de longo e curto prazo obtidos são mostrados na seção 3. As conclusões e discussões são descritas na parte final (seção 4).

2. PROCEDIMENTO ECONOMÉTRICO

A relação entre as exportações de soja e derivados dos três países (Brasil, Argentina e EUA) é investigada com uso de séries temporais mensais de janeiro /1996 a fevereiro /2004 (Aliceweb, 2004). O procedimento padrão na análise de dados de séries temporais requer a determinação inicial da ordem de integração de cada uma das variáveis a ser testada. O teste de raiz unitário provê informação sobre a estacionaridade das variáveis de acordo com os dados da amostra. Se as variáveis são não estacionárias, então eles contêm uma raiz unitária.

Dados não estacionários talvez precisem ser diferenciados antes da realização dos testes de hipóteses. Uma maneira de testar a existência da raiz unitária e determinar a forma na qual os dados devem ser usados para os testes de hipóteses é realizar o teste *Dickey-Fuller* Aumentado. Para determinar a ordem de defasagem do teste ADF, para cada um dos três produtos (grão, farelo e óleo), foram analisados quatro critérios: Akaike Information Criterion (AIC); Schwartz Bayesian Criterion (BIC); Lagrange Multiplier (LM) e o Ljung-Box test (LBtest), sendo dada preferência ao LBtest. Com significância estatística de 5%, os resultados indicam que, para grão, os dados de exportação para os três países são não estacionários, não podendo ser rejeitada a hipótese de uma raiz unitária. Para o farelo, apenas as exportações de Brasil e Argentina são não estacionárias e para o

óleo, nenhuma das séries é não estacionária. Todas as séries de exportação de grãos e de farelo que são não estacionárias têm uma raiz unitária e são integradas de ordem um, $I(1)$.

Como as séries têm mesma ordem de integração e são não estacionárias, é possível que essas variáveis estejam relacionadas no longo prazo. Há inúmeros testes de co-integração com o objetivo de determinar a mais estacionária combinação linear de vetores das séries temporais sob investigação empírica.

Gonzalo (1994) analisou a performance estatística de três testes de co-integração: teste de Engle-Granger; teste de Stock & Watson e Método de Johansen e indicou o procedimento de Johansen como superior estatisticamente aos outros dois (Saunders, 2002-03), optando-se assim por seu uso para investigação das relações de longo prazo examinadas neste trabalho.

Harris (1995), citado por Margarido et al. (2004), destacou que a principal vantagem de se escrever o sistema em termos do modelo de correção de erro está na incorporação de informação, tanto de curto quanto de longo prazo. Os testes de co-integração permitem analisar as relações de curto prazo entre essas variáveis que são co-integradas: exportações de grãos para os três e de farelo para Brasil e Argentina.

As estimativas do vetor de correção de erro (VEC) determinam quando o sistema em consideração está em equilíbrio ou quando um estado de desequilíbrio existe. De acordo com Engle & Granger (1987), modelos com VEC podem determinar se uma parte do desequilíbrio da estimação de um período reflete-se no período seguinte. Caso se encontre existência de desequilíbrio, então os testes VEC indicam a direção e tamanho do impacto de curto prazo entre as variáveis testadas. Assim, esses testes podem fornecer evidência empírica, observando causalidade de curto prazo entre as exportações dos três países. Apenas para o óleo de soja, o modelo é um VAR e não há efeitos de longo prazo capturados por vetores de correção de erro.

No modelo básico (VAR), o vetor autoregressivo p -dimensional com erros Gaussianos, para exportações de grãos de soja, por exemplo, seria:

$$EXGRAO_t = A_1 EXGRAO_{t-1} + \dots + A_k EXGRAO_{t-k} + \mu + \Psi D_t + \varepsilon_t, \text{ onde } t=1..T$$

E $EXGRAO_t$ é um vetor de variáveis estocásticas $px1$, $EXGRAO_{t-k+1}, \dots, EXGRAO_0$ são fixos, $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_T$ são niid $(0, \Sigma)$ e D_t é um vetor de variáveis não estocásticas, como as *dummies* sazonais ou as *dummies* correspondentes a políticas de intervenção.

Diferenciando o modelo anterior (VAR) e reformulando-o, obtém-se o modelo de correção de erro. Assume-se que $EXGRAO_t$ é $I(1)$. Entretanto, nem todas as variáveis individuais incluídas em $EXGRAO_t$ precisam ser $I(1)$, como é o caso para as exportações de farelo, neste trabalho. Para encontrar uma relação de co-integração entre as variáveis não estacionárias, é necessário que apenas duas dessas variáveis sejam $I(1)$. Novamente, tomando como exemplo exportações de grãos, chega-se a:

$$\Delta EXGRAO_t = \Gamma_1 \Delta EXGRAO_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta EXGRAO_{t-k+1} + \Gamma \Delta EXGRAO_{t-1} + \mu + \Psi D_t + \varepsilon_t, \text{ onde } t=1..T$$

A hipótese de co-integração é formulada como um *rank* reduzido da matriz Π :

$$H_1(r) : \Pi = \alpha\beta'$$

Onde α e β são matrizes pxr de *rank* completo. A hipótese $H_1(r)$ implica que o processo $\Delta EXGRAO_t$ é estacionário, $EXGRAO_t$ é não estacionário, mas $\beta' EXGRAO_t$ é estacionário (Ver Johansen, 1991). Assim, pode-se interpretar a relação $\beta' EXGRAO_t$ como uma relação estacionária entre variáveis não estacionárias.

A investigação VEC foca-se na análise do termo defasado de $EXGRAO_t$, para o caso das exportações de grãos (de forma análoga, para exportações de farelo). As defasagens (*lags*) de $EXGRAO_t$ e de $EXFAR_t$, fornecem uma indicação dos desvios de curto prazo do equilíbrio de longo prazo para as equações de grão e farelo. Testes de significância dos coeficientes destes termos determinam o estado do equilíbrio no modelo sobre investigação. Se os coeficientes das defasagens de $EXGRAO_t$ (por exemplo) são encontrados como sendo estatisticamente não significantes, então o sistema está em equilíbrio de curto prazo e não há perturbações presentes.

Usando procedimento CATS do programa Rats, realizou-se o teste de Johansen (Johansen Maximum Likelihood Cointegration Test). Para grão, encontraram-se dois VEC's com modelo de melhor ajuste, dado pelo CIMEAN (define tendência e constante apenas no VEC, mas não no VAR) com 5 defasagens. Pelo teste L-B¹, a 5%, comprovou-se que não há correlação entre os resíduos. Cada mês foi associado a uma variável *dummy*.

Para o farelo, o VEC, único, de melhor ajuste foi com 12 defasagens e com modelo CIDRIFT (tendência e constante apenas no VAR e não no VEC), com SC de 23,42 e também não houve correlação entre os resíduos a 5%.

3. RESULTADOS

Os resultados evidenciam a existência de uma relação de longo prazo entre as exportações de grãos dos três países e entre as exportações de farelo de Brasil e Argentina.

Os vetores de correção de erro (VEC's) para as exportações de grãos e de farelo são especificados na Tabela 1. Para testar a presença desses vetores de co-integração, foram

¹ Teste L-B é um teste de Multiplicador de Lagrange multivariado de Ljung-Box, baseado na autocorrelação e correlação cruzada estimadas, descrito em Hansen & Juselius, citando Ljung & Box, 1978 e Hosking, 1980.

utilizadas as estatísticas λ_{trace} (estatística de traço) e λ_{max} (estatística de Máximo autovalor), conforme Johansen & Juselius (1990).

Tabela 1 – Vetores de correção de erro normalizados para a Argentina

	ARG	BRA	EUA	CONST.	TEND.
VEC1grão	1,00	-0,24	-0,53	1024,19	
VEC2grão	1,00	-0,85	-0,55	-729,07	
VECfarelo	1,00	0,40			-12,19

Fonte: cálculos da pesquisa

GRÃOS

Os resultados para as equações que explicam as exportações de grão de soja para os três países são resumidos na Tabela 2, já considerando as defasagens discutidas anteriormente, assim como incluídas as variáveis *dummies* sazonais e ainda duas outras variáveis *dummies* que procuram captar o efeito das desvalorizações do Real e do aumento dos subsídios americanos, ocorridos em 1999, e da desvalorização do peso, ocorrida em 2002. Foram incluídas as variáveis independentes cujos coeficientes são, no mínimo, significativos a 10%.

Os resultados fornecem informações importantes das relações de curto prazo entre as exportações de grãos dos três países. Mudanças nas exportações de grão do Brasil (BRA) impactam de forma mais contundente e negativamente as exportações de grão dos EUA. As exportações de grãos da Argentina reagem positivamente a variações positivas das exportações brasileiras, mas sofrem influência negativa das exportações americanas e dos vetores de correção de erro.

As exportações brasileiras não sofrem influência dos vetores de correção de erro e ainda reagem positivamente a variações das exportações de Brasil e EUA.

Resumindo, os vetores de correção de erro não influenciam as exportações brasileiras, influenciam de forma negativa as exportações argentinas e de forma positiva as exportações americanas. As *dummies* sazonais têm efeitos positivos para Brasil e Argentina e negativo para os EUA.

No curto prazo (Tabela 2), o Brasil não afeta a Argentina e a Argentina afeta o Brasil de forma positiva. Os EUA também afetam o Brasil de forma positiva, enquanto o Brasil afeta os EUA de forma negativa. Já EUA e Argentina têm efeito negativo um sobre o outro com importante impacto causal nas variações.

Não há evidência empírica de nenhum impacto significativo estatisticamente das exportações do Brasil sobre as exportações da Argentina, concluindo-se que há evidências empíricas que suportam a idéia de que as exportações de grão da Argentina são exógenas em relação às exportações do Brasil, no curto prazo.

Mudanças no curto prazo nas exportações do Brasil e da Argentina têm impacto negativo nas exportações americanas. E ainda, para o Brasil, as exportações dos outros dois países impactam de forma positiva no curto prazo, mostrando que o crescimento nas exportações do Brasil acompanha o crescimento das exportações dos outros dois.

Tabela 2 – Estimções dos modelos VEC: equações de exportação de grãos para Brasil, Argentina e EUA

Exp. grão Argentina (Δ ARG)		Exp. grão Brasil (Δ BRA)		Exp. grão EUA (Δ EUA)	
Variável independente	Coefficientes	Variável independente	Coefficientes	Variável independente	Coefficientes
DEUA(1)	-0,15*	DEUA(2)	0,18**	DEUA(2)	-0,29*
DBRA(1)	0,14**	DEUA(3)	0,26*	DEUA(4)	-0,37*
DBRA(2)	0,13**	DBRA(2)	0,30*	DBRA(3)	-0,30**
CONST.	-625,86*	DBRA(4)	-0,19**	DARG(3)	-0,64*
SEASONS (-8)	715,54*	DARG(1)	-0,36**	DARG(4)	-0,46*
SEASONS (-7)	540,67*	DARG(4)	0,41*	CONST.	711,83**
SEASONS (-5)	436,64*	SEASONS (-9)	975,71*	SEASONS (-8)	-1228,20*
SEASONS (-4)	498,44*	SEASONS (-8)	1892,45*	SEASONS (-7)	-1050,13*
SEASONS (-3)	526,19*	SEASONS (-7)	1425,22*	SEASONS (-3)	-950,13*
SEASONS (-2)	403,66*	SEASONS (-6)	850,07*	SEASONS (-2)	1804,09*
SEASONS (-1)	379,26*	SEASONS (-5)	1004,87*	EC1(1)	0,22*
EC1(1)	-0,16*	SEASONS (-4)	751,14*	EC(2)	0,31*
EC2(1)	-0,23*	DUMMY1	335,71*		
		DUMMY2	324,51*		
		EC1(1)	0,16*		
		EC2(1)	0,23*		

Fonte: cálculos da pesquisa. * e ** indicam, respectivamente, significância estatística a 5% e 10%; números em parênteses indicam número de lags

A análise de decomposição da variância dos erros de previsão para k períodos à frente é uma maneira de caracterizar o inter-relacionamento dinâmico entre as variáveis do modelo. Os erros de previsão de cada uma das variáveis são distribuídos em componentes que podem ser atribuídos a cada uma das variáveis de saída do sistema, ou seja, a decomposição da

variância dos erros de previsão mostra a evolução do comportamento dinâmico apresentado pelas variáveis do sistema econômico, ao longo do tempo. Assim, essa decomposição permite separar a variância dos erros de previsão de cada variável do sistema em componentes atribuídas à própria variável e às demais variáveis endógenas, apresentando, em termos percentuais, qual o efeito que um choque não antecipado sobre determinada variável tem sobre ela mesma e sobre as demais variáveis pertencentes ao sistema.

A tabela 3 mostra a decomposição da variância para o modelo de exportações de grãos, admitindo-se que os choques não antecipados sobre qualquer uma das variáveis analisadas (exportação dos três países) perdurem, no máximo, por 24 meses.

Para cada uma das variáveis de exportação, tem-se os percentuais da variância dos erros de previsão em função de choques não antecipados da própria variável, assim como das exportações de seus concorrentes, ao longo do tempo de 24 meses.

Tabela 3 – Análise de decomposição da variância para as exportações de grão de soja de Argentina, Brasil e Estados Unidos

Variável	ARG			BRA			EUA		
	EUA	BRA	ARG	EUA	BRA	ARG	EUA	BRA	ARG
1	0,0	1,0	99,0	0,2	99,8	0,0	100,0	0,0	0,0
4	13,0	3,7	83,3	7,2	90,1	2,7	95,7	2,4	1,9
8	29,6	7,8	62,6	6,1	73,2	20,7	86,1	4,7	9,2
12	35,8	7,5	56,7	6,9	70,6	22,5	81,1	4,1	14,8
16	38,9	6,6	54,5	7,2	70,4	22,4	81,2	3,6	15,2
20	43,3	5,8	50,9	7,2	70,2	22,6	80,2	3,2	16,6
24	46,4	5,3	48,3	7,2	70,2	22,6	79,4	2,8	17,8

Fonte: cálculos da pesquisa

No fim do período de análise, nota-se que o Brasil exerce pouca influência na explicação das variâncias dos erros de previsão das exportações dos EUA e da Argentina; contudo, 70,2% da variância dos erros das exportações brasileiras são atribuídos a elas mesmas.

As exportações argentinas têm sua variância dos erros afetada quase que igualmente por suas próprias exportações e pelas exportações americanas. Já as exportações americanas têm sua variância como a mais independente dos concorrentes, sendo cerca de 80% explicados por suas próprias exportações e 17,8% da variância atribuída às exportações do Brasil.

FARELO DE SOJA

A Tabela 4 segue as mesmas análises para as exportações de farelo de soja, apresentando os coeficientes (apenas os significativos, no mínimo, a 10%) para o modelo com vetor de co-integração. Nesse modelo, também foram consideradas *dummies* para representar as políticas de câmbio e o aumento dos subsídios americanos, cujos coeficientes não aparecem por mostrarem-se não significativos.

As exportações de farelo da Argentina mostraram-se influenciadas positivamente pelas exportações brasileiras dos onze meses anteriores e, de forma não esperada, negativamente por elas mesmas até seis períodos antecedentes, com 5% de significância. A relação de longo prazo do vetor de correção de erro (EC1) afeta negativamente as exportações argentinas e, de mesmo modo, as exportações brasileiras. As exportações do Brasil de farelo mostram-se independentes das exportações argentinas e negativamente afetadas por seus próprios valores em até dez períodos antecedentes.

Para os Estados Unidos, suas exportações de farelo de soja são influenciadas de forma negativa pelas exportações dos três países analisados, com menor influência das exportações de

farelo da Argentina. As exportações americanas não são afetadas pela relação de longo prazo. Ainda, nota-se que todas as exportações são afetadas pelas variáveis sazonais.

Tabela 4 – Estimações dos modelos VEC: equações de exportações de farelo de soja para Brasil, Argentina e EUA

Exp. grão Argentina (DARG)		Exp. grão Brasil (DBRA)		Exp. grão EUA (DEUA)	
Variável independente	Coefficientes	Variável Independente	Coefficientes	Variável independente	Coefficientes
DEUA(8)	0,48**	DEUA(8)	0,77**	DEUA(1)	-1,46*
DBRA(1)	0,31*	DBRA(1)	-1,14*	DEUA(2)	-1,42*
DBRA(2)	0,37*	DBRA(2)	-0,99*	DEUA(3)	-1,19*
DBRA(3)	0,34*	DBRA(3)	-0,87*	DEUA(4)	-1,02*
DBRA(4)	0,44*	DBRA(4)	-0,90*	DEUA(5)	-1,08*
DBRA(5)	0,57*	DBRA(5)	-0,81*	DEUA(6)	-1,06*
DBRA(6)	0,69*	DBRA(6)	-0,80*	DEUA(7)	-1,03*
DBRA(7)	0,64*	DBRA(7)	-0,74*	DEUA(8)	-0,77*
DBRA(8)	0,39*	DBRA(8)	-0,49*	DEUA(9)	-0,37*
DBRA(9)	0,31*	DBRA(9)	-0,44*	DBRA(1)	-0,16*
DBRA(10)	0,33*	DBRA(10)	-0,38*	DBRA(2)	-0,30*
DBRA(11)	0,25*	SEAS(-7)	605,88*	DBRA(3)	-0,29*
DARG(1)	-1,47*	SEAS(-6)	493,56*	DBRA(4)	-0,27*
DARG(2)	-1,63*	SEAS(-5)	443,82**	DBRA(5)	-0,26*
DARG(3)	-1,79*	SEAS(-4)	526,93*	DBRA(6)	-0,30*
DARG(4)	-1,75*	SEAS(-3)	806,90*	DBRA(7)	-0,29*
DARG(5)	-1,57*	SEAS(-2)	755,69*	DBRA(8)	-0,24*
DARG(6)	-1,12*	SEAS(-1)	473,26*	DARG(8)	-0,50**
DARG(10)	-0,30**	EC1(1)	-0,42*	DARG(4)	-0,46*
SEAS(-8)	390,15*			SEAS(-10)	-213,73*
SEAS(-7)	727,14*			SEAS(-8)	-287,16*
SEAS(-6)	577,08*			SEAS(-7)	-169,12*
SEAS(-5)	567,00*			SEAS(-2)	349,51*
SEAS(-4)	553,48*			SEAS(-1)	376,08*
EC1(1)	-0,25*				

Fonte: cálculos da pesquisa. * e ** indicam, respectivamente, significância estatística a 5% e 10%; números em parênteses indicam número de lags

Procede-se a análise da decomposição da variância para as exportações de farelo de soja para os três países (resultados na Tabela 5), seguindo a mesma linha de análise das exportações de grãos.

Tabela 5 – Análise de decomposição da variância para as exportações de farelo de soja de Argentina, Brasil e Estados Unidos

Variável	DARG			DBRA			DEUA		
	DEUA	DBRA	DARG	DEUA	DBRA	DARG	DEUA	DBRA	DARG
1	3,5	2,3	94,3	10,0	90,0	0,0	100,0	0,0	0,0
4	5,2	24,8	70,0	10,0	89,1	0,9	91,3	7,8	0,9
8	6,8	26,6	66,6	12,8	83,8	3,5	84,0	12,4	3,6
12	13,5	26,1	60,4	14,1	73,4	12,5	81,3	12,0	6,7
16	15,3	25,5	59,1	14,0	70,6	15,4	80,3	12,9	6,8
20	14,6	26,3	59,1	14,1	68,6	17,3	79,0	14,0	7,0
24	15,6	26,3	58,1	15,7	64,8	19,6	78,7	14,1	7,3

Fonte: cálculos da pesquisa

Os Estados Unidos têm a decomposição da variância de erros de previsão de suas exportações mais afetadas por suas próprias exportações (quase 80%), mostrando pequena dependência das exportações brasileiras (14,1%), ao término de 24 meses. De forma contrária, a decomposição de erro de previsão das exportações argentinas é a que mais depende das exportações de seus concorrentes; 26% do Brasil e 16% dos Estados Unidos. A decomposição do Brasil depende de 20% da Argentina e 16% dos EUA.

ÓLEO DE SOJA

Para as exportações de óleo de soja, cujas séries de exportação dos três concorrentes são estacionárias, aplicou-se o modelo VAR diretamente, não considerando assim relação de longo prazo entre as exportações dos concorrentes. Devido à estacionaridade, as séries foram analisadas diretamente em nível. A tabela 6 apresenta os resultados do modelo.

Diferentemente de Argentina e Estados Unidos, as exportações brasileiras de óleo de soja não se mostraram dependentes de variáveis sazonais e dependem pouco e de forma positiva das exportações dos concorrentes. As exportações argentinas e americanas mostraram-se mais dependentes de seus concorrentes, contudo com variações ora positiva, ora negativa para exportações de seus concorrentes. De forma mais consistente, encontrou-se a dependência das exportações americanas e argentinas de suas próprias exportações em meses anteriores. Destaca-se, ainda, a dependência forte e negativa das exportações americanas no que diz respeito às exportações brasileiras, tanto no mês anterior como no mês referente à safra passada.

Tabela 6 – Estimções dos modelos VAR: equações de exportação de óleo de soja para Brasil, Argentina e EUA

Exp. grão Argentina (ARG)	Coefficien-tes	Variável independente	Coefficien-tes	Exp. Grão Brasil (BRA)	Coefficien-tes	Variável independente	Exp. grão EUA (EUA)	Coefficien-tes	Variável independente
ARG{1}	0,19**		0,05**	ARG{1}		ARG{10}	0,14**		
ARG{10}	0,24*		0,06*	ARG{2}		BRA{1}	-0,61**		
BRA{8}	1,30*		0,06*	ARG{11}		BRA{9}	-0,73*		
BRA{9}	-1,07*		-0,22*	BRA{9}		USA{1}	0,27*		
BRA{12}	1,03*		-0,24*	BRA{12}		USA{10}	0,20**		
USA{1}	-0,33*		0,10*	USA{5}		USA{12}	-0,22**		
USA{7}	0,42*		0,08*	USA{8}		SEASONS{-7}	-67,15*		
USA{8}	-0,66*								
USA{10}	0,38*								
CONST.	-85,78*								
SEASONS{-8}	93,99*								
SEASONS{-7}	152,36*								
SEASONS{-6}	139,93*								
SEASONS{-5}	229,17*								
SEASONS{-4}	142,42*								
SEASONS{-3}	119,00**								
SEASONS{-1}	75,96*								
SEASONS	91,3*								

Fonte: cálculos da pesquisa. * e ** indicam, respectivamente, significância estatística a 5% e 10%; números em parênteses indicam número de lags

A análise da decomposição da variância (Tabela 7) mostra o Brasil como o país de variância mais dependente de seus concorrentes, principalmente das exportações argentinas de óleo (22,6%, ao fim de 24 meses). Mas, em geral, destaca-se a maior independência da variância dos três países em relação aos produtos analisados anteriormente.

Tabela 7 – Análise de decomposição da variância para as exportações de óleo de soja de Argentina, Brasil e Estados Unidos

Variável	ARG			BRA			EUA		
	EUA	BRA	ARG	EUA	BRA	ARG	EUA	BRA	ARG
1	0,0	0,0	100,0	0,0	95,2	4,8	99,2	0,0	0,8
4	4,5	2,0	93,4	3,3	83,4	13,3	94,8	3,3	1,9
8	8,1	5,8	86,2	8,6	74,5	16,9	92,2	5,6	2,2
12	12,0	10,1	78,0	11,7	66,3	22,0	88,2	7,2	4,6
16	13,1	11,5	75,3	11,7	65,2	23,1	85,5	8,5	6,0
20	13,2	11,6	75,2	13,9	63,5	22,6	83,2	9,8	7,0
24	14,1	11,3	74,7	13,9	63,4	22,6	81,9	9,9	8,2

Fonte: cálculos da pesquisa

Os Estados Unidos têm a decomposição da variância de erros de previsão de suas exportações como menos afetada por seus concorrentes e mais dependente de suas próprias exportações (quase 82%), mostrando pequena dependência e de magnitude igual a seus concorrentes, ao término de 24 meses.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Comprovou-se a existência de relação de longo prazo, representada por vetores de correção de erro – VEC's, através do teste de co-integração de Johansen, cujos resultados indicaram que as exportações de grãos dos três países são co-integradas, assim como as exportações de farelo do Brasil e da Argentina também o são.

Os resultados indicam, para as exportações de grãos de soja, que os vetores de correção de erro causam impacto, de forma significativa, nas exportações de grãos de curto prazo dos três países com efeito negativo para a Argentina e positivo para o Brasil e para os Estados Unidos. Nota-se que, enquanto Brasil e EUA favorecem suas exportações através de políticas de subsídios, as exportações argentinas de grãos e óleos, incluindo complexo soja, sofreram aumento de cerca de 20% de tarifação.

As *dummies* representantes das políticas de desvalorização do Real/ aumento dos subsídios americanos e da desvalorização do Peso exercem influência (e positiva) apenas nas exportações brasileiras.

Observando a influência direta entre os exportadores, os valores defasados das exportações de grãos de soja de Brasil e Argentina exercem impacto positivo um sobre o outro, indicando que suas exportações são correlacionadas de forma positiva. Já as exportações de grãos dos EUA sofrem impactos negativos das exportações dos outros dois países.

Mostrou-se ainda que o Brasil exerce pouca influência na explicação das variâncias dos erros de previsão das exportações dos EUA e da Argentina, mas, por outro lado, também não sofre influência elevada desses países na variância dos erros de suas exportações. A variância dos erros de previsão das exportações de soja mais afetada pelas exportações dos concorrentes é a da Argentina (muito afetada pelos EUA) e a menos afetada é a das exportações americanas. Novamente, as políticas de incentivo às exportações de Brasil e EUA parecem criar independência das mesmas frente a seus concorrentes, ficando os erros de previsão de suas exportações, respondidos por fatores internos. No caso da Argentina, ocorre o oposto: sem política que garanta suas exportações, o país está mais sujeito a sofrer variações de suas exportações devido à concorrência exercida pelo Brasil e pelos EUA.

Para as exportações de farelo de soja, encontra-se um vetor de correção de erro, ligando as exportações brasileiras e argentinas, no longo prazo. Essa relação afeta negativamente as exportações de farelo de ambos os países na previsão das exportações no curto prazo, tendo maior impacto sobre o Brasil. As *dummies* de políticas de desvalorização do Real e do Peso e dos subsídios americanos não se mostram significativas para explicar as exportações dos três países. Pode-se creditar esses resultados à influência de políticas de alguns dos principais importadores de derivados, no período analisado, principalmente

ao aumento das barreiras tarifárias da China. Essas alterações no mercado importador prevalecem sobre as políticas internas dos exportadores.

As exportações brasileiras mostram-se independentes dos valores defasados das exportações argentinas e se afetadas pelas exportações americanas (apenas na oitava defasagem e a 10%), o são de forma positiva. As exportações brasileiras de farelo influenciam positivamente as exportações argentinas, nos onze meses anteriores, e negativamente as exportações americanas nos nove meses passados. Lembra-se que os EUA participam de forma modesta nesse mercado. Contudo, o papel do Brasil, exercendo influência sobre seus concorrentes e não sendo influenciado por eles e, mais ainda, exercendo impacto positivo na Argentina, parece indicar uma preferência do mercado internacional pelo farelo de soja brasileiro. Como o principal importador do farelo brasileiro e argentino é a Europa, suspeita-se, apesar de não existir restrição legal ao uso da soja transgênica para animais, que os europeus têm favorecido o farelo brasileiro, complementando com o argentino as importações provenientes do Brasil, cuja produção de transgênicos é de aproximadamente 10% contra 95% da Argentina.

A análise de decomposição da variância mostra que os erros de previsão das exportações americanas de farelo são os que mais dependem de seus próprios valores de exportação, enquanto a decomposição dos erros de previsão das exportações argentinas de farelo é a que mais depende dos concorrentes (26% do Brasil e 16% dos EUA, ao fim de 24 meses).

A análise das exportações de óleo de soja limita-se ao curto prazo, uma vez que as séries são estacionárias, não sendo possível determinar relações de longo prazo que influenciem as exportações no curto prazo. As variáveis *dummies* de políticas não se mostram significativas para nenhum dos três países e para o Brasil, as *dummies* sazonais também não são significativas.

As exportações brasileiras de óleo mostraram pouca dependência das exportações dos concorrentes. Já as exportações

americanas e argentinas exibiram forte dependência de seus próprios valores passados, além de dependência de seus concorrentes, mas com sinal que variou segundo a defasagem.

A análise da decomposição da variância para as exportações de óleo destaca os erros de previsão do Brasil como os mais dependentes de seus concorrentes, principalmente das exportações argentinas (22,6%, ao fim de 24 meses), mas, em geral, tem-se maior independência da variância dos erros de previsão para os três países, em relação às exportações de grãos e farelo.

Resumindo, pode-se concluir que o Brasil apresenta-se de forma competitiva em relação à Argentina e Estados Unidos no mercado internacional de soja e derivados e que as políticas brasileiras têm garantido a independência das exportações do país em relação às exportações de seus concorrentes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertrand, J. P., G. Hillcoat, M. Guibert, H. Thery, P. Waniez, N. Mello, S. Souchaud. *Les principaux facteurs de la compétitivité des filières céréales et oléo-protéagineux au Brésil et en Argentine: politiques des états et stratégies des acteurs*. Relatório final coordenado por Bertrand. Publicação do Institut National de la Recherche Agronomique - INRA. Nogent-sur-Marne, France, 423 p. 2001.

Câmara S. F. Demanda, oferta e competitividade das exportações do complexo agroindustrial da soja no Brasil (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/PIMES, Recife-PE, 2001.

Carvalho, F. M. A. O comportamento das exportações brasileiras e a dinâmica do complexo agroindustrial. (Tese de Doutorado) –

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 1995.

Engle, R. F. & C. W. J. Granger. *Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing*. *Econometrica* v. 55, p. 251-76. Mar., 1987.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Statistical Databases. <http://www.apps.fao.org>. 2004.

Gonzalo, J. *Five Alternative Methods of Estimating Long-Run Equilibrium Relationships*. *Journal of Econometrics*, v. 60, p. 203-33. 1994.

Gutman, G. E. & L. E. Miotti. *Exportaciones agroindustriales de América Latina y el Caribe. Especialización, competitividad y oportunidades comerciales en los mercados de la OCDE*. Comisión Económica para América latina y el Caribe – CEPAL. 1996.

Hansen & Juselius. *Cats in Rats. Cointegration Analysis of Time Series*. Institute of Economics, University of Copenhagen. Distributed by Estima, Evanston, Illinois, USA. 1995.

Harris R. I. D. *Cointegration Analysis in Econometric Modelling*. London: Prentice Hall, 176p. 1995.

Hosking, J. R. M. *The Multivariate Portmanteau Statistic*. *Journal of the American Statistical Association*, v. 75, p. 602-608. 1980.

Johansen, S. *Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models*. *Econometrica*, v. 59, p. 1551-1580. 1991.

Johansen, S. & K. Juselius. *Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, v. 52, n. 2, p. 169-210. 1990.

Ljung & G. Box. *On a measure of Lack of Fit in Time Series Models*. Biometrika, v. 65, p. 297-303. 1978.

Margarido, M.A., C.R.F. Bueno, V.A. Martins, L.B. Carnevalli. *Análise dos efeitos preço e câmbio sobre o preço do óleo de soja na cidade de São Paulo: uma aplicação do modelo VAR*. Pesquisa & Debate. São Paulo, v.15, n.1, p.69-106. 2004.

Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Aliceweb. <http://www.desenvolvimento.gov.br>. 2004.

Rocha L. E. V. & T. G. Mendonça. *Desempenho das exportações de soja em grão: uma análise de constant-market share*. In: Anais do XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Cuiabá-MT. Julho, 2004.

Saunders P. J. *Effects of Monetary Changes on the U.S. Economy in the Short-run and long-run*. The Indian Economic Journal (Monetary Economics), v. 50, n. 1, July-Sep., 2002-03.

