SINERGIA

REVISTA DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS (ICEAC)

TRANSMISSÃO DE PREÇOS DO ALGODÃO EM PLUMA ENTRE OS MERCADOS DOMÉSTICO E INTERNACIONAL: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 2012-2023

LIDIANE EICHELT[*]
LUCILIO ALVES[**]

RESUMO

Ao longo das últimas duas décadas, a expansão da produção de algodão no Brasil resultou em expressivos excedentes exportáveis, ampliando a participação do país no comércio internacional da fibra e influenciando as estratégias de formação de preços. Nesse contexto, este estudo analisou as inter-relações e a dinâmica de transmissão de preços entre os mercados doméstico e internacional de algodão em pluma, no período de agosto de 2012 a julho de 2023, com comparações entre os subperíodos de agosto de 2012 a julho de 2017 e de agosto de 2017 a julho de 2023. Utilizaram-se dados diários de preços físicos do algodão no mercado interno (índice CEPEA/ESALQ-USP) e no mercado externo (índice Cotlook A), além da taxa de câmbio e dos preços futuros da commodity (contrato Cotton No. 2 da ICE-NY). A partir da aplicação de modelos de Autorregressão Vetorial com Correção de Erro (VEC), verificou-se uma forte influência do mercado futuro sobre o índice Cotlook A e uma relação inicialmente limitada com os preços domésticos, que se intensificou no período mais recente. A decomposição da variância do erro de previsão indicou que os preços da bolsa americana e os brasileiros apresentam caráter exógeno em relação às demais variáveis. As funções de impulso-resposta mostraram que os preços internos têm baixa influência sobre o mercado internacional, mas reagem de forma significativa a choques próprios e a preços futuros, captando cerca de 3% dos choques do índice Cotlook A e mais de 15% dos choques dos preços futuros da ICE. Os resultados evidenciam uma transmissão de preços mais ampla e mais rápida no período recente.

Palavras-chave: Comercialização, Choques de preços, Vetores autorregressivos, Fibra

PRICE TRANSMISSION OF RAW COTTON BETWEEN THE DOMESTIC AND INTERNATIONAL MARKETS: EVIDENCE FROM 2012 TO 2023

ABSTRACT

Over the last two decades, the expansion of cotton production in Brazil has generated significant exportable surpluses, increasing the country's share in the international fiber trade and influencing price formation strategies. In this context, this study examined the interrelationships and dynamics of price transmission between the domestic and international markets for raw cotton from August 2012 to July 2023, comparing the subperiods from August 2012 to July 2017 and from August 2017 to July 2023. Daily data on spot cotton prices in the domestic market (CEPEA/ESALQ-USP index) and in the international market (Cotlook A index) were used, along with the exchange rate and futures prices of the commodity (Cotton No. 2 contract from ICE-NY). Based on Vector Error Correction (VEC) models, a strong influence of the futures market on the COTLOOK A index was identified, as well as an initially limited relationship with domestic prices that intensified in the most recent period. The forecast error variance decomposition indicated that U.S. exchange prices and Brazilian prices are exogenous in relation to the other variables. The impulse-response functions showed that domestic prices have little influence on the international market but react significantly to their own shocks and to futures prices, absorbing about 3% of shocks in the Cotlook A index and more than 15% of the shocks in ICE futures prices. The results provide evidence of broader and faster price transmission in the most recent period.

Keywords: Commercialization, Price shocks, Autoregressive vectors, Fiber.

Recebido em: 10-02-2026 Aceito em: 11-06-2026

1. INTRODUÇÃO

A partir do fim da década de 1990, a cadeia produtiva do algodão passou por transformações expressivas, desde alterações na importância dos estados produtores até mudanças estruturais no tamanho das propriedades e na maior profissionalização dos produtores. A adoção de novas técnicas de produção e a maior organização dos agentes da cadeia, entre outros fatores, deram sustentação ao crescimento da produção de algodão, gerando excedentes que permitiram ao Brasil posicionar-se como um dos principais

[*] Especialização em MBA Gestão em Comércio Exterior e Negócios Internacionais pelo Fundação Getúlio Vargas.
[**] Doutor em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo, Brasil(2006. E-mail: lralves@usp.br

fornecedores para o mercado global (Alves et al., 2018, 2021; Alves; Barros; Bacchi, 2008). Tal configuração consolidou-se especialmente a partir de 2019.

Estas mudanças impactaram a forma como o produtor gerencia os riscos e custos da sua produção e tornaram necessárias novas formas de comercialização para atender às necessidades de capital para o cultivo, ao escoamento da maior quantidade produzida e à garantia do preço, de forma a preservar um retorno financeiro mínimo. Segundo Alves (2006), essas novas formas de negociação e experiências foram introduzidas pelos novos agricultores oriundos da produção de soja, que imprimiram uma dinâmica empresarial à cadeia do algodão. Dessa forma, o produtor passou a participar de um mercado mais globalizado e com mais oportunidades. Porém, a maior participação global da agricultura acarreta maior exposição ao risco de mercado, devido à volatilidade dos preços das commodities no âmbito internacional, o que afeta toda a cadeia produtiva e constitui uma das maiores preocupações do produtor rural (Querino; Miranda, 2022).

O maior acesso ao mercado consumidor externo abre uma nova possibilidade de precificação, já que os detentores do algodão, sejam produtores ou intermediários, decidem a alocação de seu produto de acordo com o retorno oferecido pelo mercado interno ou pela exportação (Alves et al., 2018). Dessa maneira, espera-se que, em anos recentes, haja maior cointegração e dependência entre os preços dos mercados interno e externo.

Diversos autores analisaram as inter-relações entre os preços dos mercados interno e externo no Brasil. Alves e Ferreira Filho (2006) concluíram que há relações de longo prazo entre os preços nos mercados local e internacional e apresentaram como justificativa o aumento da produção brasileira e o maior volume de exportações. Os autores discorreram sobre a relação entre os preços do mercado doméstico e os preços CIF de importação, que constituem o limite superior de oscilação, e os preços FOB de exportação, que correspondem ao limite inferior. Barbosa, Margarid e Nogueira Junior (2002), Coelho (2004), Rochelle (2000) e Sousa e Campos (2008) verificaram a integração entre os preços internos e externos ao longo de diferentes períodos. Porém, tais pesquisas refletem uma dinâmica anterior às safras 2017/2018 e 2018/2019, quando o Brasil assumiu seu posicionamento como o quarto maior produtor e o segundo maior exportador, respectivamente (USDA/FAS, 2023).

Com isso, o objetivo desta pesquisa é examinar as interrelações e as dinâmicas de transmissão de preços entre os mercados nacional e internacional de algodão em pluma. Serão analisados dados de frequência diária referentes ao período de agosto de 2012 a julho de 2023. Visando contribuir para o melhor entendimento das dinâmicas atuais de formação de preços do algodão em pluma, no qual o Brasil tem maior participação nas exportações globais, serão avaliados e comparados os resultados de dois períodos distintos: de agosto de 2012 a julho de 2017 e de agosto de 2017 a julho de 2023. Especificamente, buscar-se-á: a) identificar a extensão e a duração da transmissão de oscilações de preço entre os mercados interno e externo; b) comparar resultados entre períodos, na hipótese de que o mercado externo exerça maior influência atualmente sobre os preços domésticos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A cotonicultura empresarial brasileira exigiu ajustes diretos nas formas de financiamento da produção agrícola. Com o aumento do volume produzido, o Brasil tornou-se um importante ator no equilíbrio entre a oferta e a demanda globais, contribuindo mais para o mercado externo e influenciando os canais de comercialização. Também possibilitou a entrada de novos agentes nos fluxos de transação, viabilizando a compra e a venda do algodão nos mercados interno e externo. Esses novos processos também impactaram as formas de precificação do produto e a transmissão de preços entre os mercados interno e externo.

2.1 Comercialização e fluxos de transação

A comercialização de algodão em pluma pode envolver negociações no mercado físico (*spot*), à vista ou por meio de contrato a termo, com entrega do produto em momento futuro, com preços fixos ou a fixar. Os agentes também podem utilizar bolsas de futuros americanas, negociando contratos futuros ou mesmo opções. A decisão sobre qual das maneiras será utilizada dependerá das necessidades de compradores e vendedores, incluindo as exigências relativas ao gerenciamento de risco. Segundo Miele, Waquil e Schultz (2011) e Aoun (2015), esses riscos estão associados à produção, ao crédito e aos preços.

Buscando administrar o alto custo de produção, assegurar uma rentabilidade mínima e manter a sustentabilidade do negócio, os agricultores recorrem à comercialização prévia do algodão, criando um mercado a termo bem estabelecido para essa *commodity* no país (Alves et al., 2018). Nesse tipo de transação, os produtores buscam garantir, antecipadamente, a venda de seu ativo para cobrir os custos de cultivo. No mercado a termo, as partes assumem um compromisso de compra e venda de quantidade e qualidade determinadas, para uma data futura, ficando vinculadas até a liquidação do contrato (CVM, 2023).

Existem diferentes formas de comercialização que os produtores utilizam para negociar a pluma, porém, poucas publicações se concentram em descrever as transações nessa etapa da cadeia de suprimentos. A maioria dos estudos apresenta a cadeia de forma geral, identificando os elos que a compõem. Ferreira et al. (2022) dividem o sistema agroindustrial do algodão em três elos: antes da fazenda, na propriedade agrícola e após a porteira. Antero (2006) apresenta uma configuração básica do fluxo produtivo têxtil e de confecções, incluindo outras fibras têxteis, tanto naturais quanto manufaturadas. Já Alves et al. (2021) detalharam o processo, incluindo todos os produtos e subprodutos gerados e suas respectivas destinações. Iniciam na unidade agrícola, abrangendo insumos, a produção em si e os resultados desta (caroço, fibrilha e pluma). Na sequência, descrevem-se os destinos dos produtos que poderão ser utilizados na fabricação de ração, torta, farelo, óleo e línter, incluindo os estágios subsequentes nas indústrias de pecuária de corte, de leite, de adubo, de biodiesel, de alimentos e de químicos. Os autores explicam que a pluma pode ser exportada ou importada, servindo como matéria-prima para a produção de fios, juntamente com outras fibras naturais, artificiais e sintéticas. A partir daí, expõem as etapas até o atacado, passando pela fiação, tecelagem, acabamento e confecção de diversos tipos de tecido, até chegarem ao consumidor final.

Os corretores brasileiros se coordenam e se conectam por meio da Bolsa Brasileira de Mercadorias (BBMNET, 2024), uma organização sem fins lucrativos cujo objetivo é estruturar, por meio de regulamento interno, e permitir o funcionamento de sistemas para a realização de negócios com mercadorias, bens e serviços. Em 2024, havia 44 intermediários especializados em algodão cadastrados e, de acordo com as regras da Bolsa, todas as operações realizadas por meio desses agentes deveriam ser registradas em um sistema próprio, denominado Sistema de Informações de Negócios com Algodão em Pluma (SINAP), o que permitiria a geração de informações estatísticas sobre a comercialização de pluma.

Outros agentes que participam das transações de algodão são os comerciantes, que, para fins de diferenciação em relação às *trading companies*, serão denominados “comerciantes locais”. Os comerciantes são agentes que compram a pluma e a vendem às indústrias, podendo também atuar como intermediários nas negociações entre compradores e vendedores (Alves et al., 2018).

Outra forma de negociação da produção é o comprometimento da produção, visando à obtenção de crédito financeiro. Os produtores acordam a entrega de um volume de produção a fornecedores de fertilizantes e defensivos, por meio da operação denominada troca (*barter*) de produto final por insumos. Na operação de troca, o preço do produto agrícola é pré-definido e a liquidação financeira ocorre entre o comprador da *commodity* (cooperativa, *trading* etc.) e a empresa fornecedora de insumos (Trentin; Menezes Filho; Ventura, 2022).

Devido à necessidade de trava de preço antecipada pelos produtores, bem como de garantir a venda ao mercado consumidor e de operacionalizar a movimentação física dos fardos de algodão, as *tradings* tornaram-se relevantes no mercado brasileiro. Boon e Storli (2023) afirmam que essas empresas atuam como intermediárias no comércio entre países e criam o mercado (*market makers*). Os autores também descrevem que, ao contrário dos corretores, as *tradings* detêm a propriedade e assumem os riscos do bem que comercializam. Os riscos mencionados são o de dano físico ao produto, que pode resultar em desconto no preço ou na perda do produto, bem como o de variação de valor entre o momento da compra e o da venda.

Essa tomada de risco pelas empresas é uma das características da aquisição de algodão no Brasil, já que há uma diferença temporal entre a necessidade de venda dos produtores e a de compra das indústrias de fios. De forma a fechar essa lacuna entre os interesses das partes, assumir o risco da transação e garantir a exportação do volume excedente produzido, tornou-se importante a presença dessas intermediárias na configuração da cotonicultura empresarial. Segundo a Associação Nacional dos Exportadores de Algodão (ANEA, 2024), em 2024 havia 16 empresas exportadoras associadas no país, sendo 11 de origem multinacional.

Os produtores, além de acessarem o mercado consumidor por meio de comerciantes locais, empresas fornecedoras de insumos (barter) e *trading companies*, também podem fazê-lo diretamente, vendendo sem intermediários às fiações locais ou para exportação. Nesse caso, os produtores assumem o risco quanto à integridade do algodão e à variação de preço. O valor do algodão é negociado entre as partes, bem como a forma de pagamento e outras características previstas no contrato.

É possível que uma maior atuação das *tradings* nas comercializações também tenha impacto no preço em moeda local. O mercado interno brasileiro transaciona majoritariamente em Reais e utiliza como referência o Indicador do Algodão em Pluma, calculado e divulgado diariamente pelo CEPEA-ESALQ/USP (2024). Já as empresas multinacionais dolarizam suas vendas no mercado físico por meio de contratos de Non-Deliverable Forward (NDF) com vencimento futuro em moeda nacional (Reais), a fim de mitigar o risco cambial.

2.2 Formação de preços do algodão em pluma

Segundo Marques, Mello e Martines Filho (2006) e Marques e Martines-Filho (2006), o risco de preço observado nas transações de produtos agrícolas pode ser mitigado por meio de operações com derivativos agropecuários, como contratos futuros e opções. Dessa forma, o produtor pode aproveitar melhores oportunidades, garantindo o valor da produção a qualquer momento, inclusive antes do plantio e da colheita do produto a ser comercializado. Essa operação de proteção do preço do produto físico contra uma posição contrária no mercado futuro é denominada *hedge* (Aoun, 2015; Oliveira Neto et al., 2016).

Agentes brasileiros que comercializam algodão utilizam a Bolsa de Mercados Futuros Intercontinental Exchange (ICE-NY, 2024), por meio do contrato Cotton No. 2 Futures, para operações de hedge, considerando que os preços brasileiros estão diretamente correlacionados aos preços futuros da bolsa de Nova York (Alves; Ferreira Filho, 2006; Barbosa; Margarido; Nogueira Junior, 2002; Coelho, 2004). No Brasil, geralmente, as operações de proteção no mercado futuro são usadas por trading companies, empresas de insumos e de maquinário e raramente por produtores rurais. Entre os motivos da baixa utilização por parte dos produtores, citam-se a dificuldade no entendimento dos mecanismos de comercialização, o desinteresse das instituições financeiras e a restrição de agentes do mercado por receio de perda de negócios (Marques; Martines-Filho, 2006; Marques; Mello; Martines Filho, 2008). A venda antecipada do algodão por meio de contratos a termo para *tradings* reforça essa constatação.

Segundo Oliveira Neto et al. (2016), transações em bolsa de contratos futuros que comercializam padrões que divergem das características do produto no mercado físico levam ao surgimento de diferenças de base (*basis*). O *basis* é caracterizado como a discrepância entre o preço à vista e o preço futuro de determinado ativo. O *basis* também é definido por Parcell e Pierce (2023) como a diferença entre o preço do físico e o preço estabelecido no mercado futuro e surge na execução de uma operação de *hedge*. Existem fatores externos que impactam o *basis*, como os encargos de frete marítimo, o destino, a condição da produção em países que concorrem pelo mesmo mercado e a época do ano. Acrescenta-se a taxa de câmbio, que impactará as paridades de exportação e de importação e, portanto, no *basis* (Moraes, 2002).

Com a comercialização por meio de intermediários que realizam operações de hedge, torna-se importante entender não apenas as dinâmicas do preço físico, mas também os fatores que o influenciam. Destacam-se os valores dos contratos futuros de algodão na Bolsa ICE-NY, o risco de base e a taxa de câmbio, pois mudanças nesses fatores alteram a paridade de exportação e, consequentemente, a rentabilidade dos produtores e da indústria (Ferreira Filho; Alves, 2006).

2.3 Dinâmica e intensidade de transmissão de preços do algodão em pluma no Brasil

Diversos trabalhos analisaram a transmissão de preços ao longo da cadeia produtiva do algodão, a relação entre exportações e importações, o impacto da taxa de câmbio e a transmissão de preços entre países. Coleman e Thigpen (1991) desenvolveram um modelo econométrico para antecipar preços, produção e consumo dos principais participantes do mercado global de algodão, como a China e os Estados Unidos. Os autores concluíram que o nível global de estoque do produto determinou o preço. De acordo com os autores, para um aumento de 1% na produção chinesa, o mercado respondeu com uma queda de 1% no preço do algodão e de 0,35% no preço do poliéster. Um decréscimo de 10% nos preços do algodão americano reduziu a produção do país em 3% e provocou um acréscimo de 3,7% nos preços mundiais.

Rochelle (2000) constatou que, entre 1988 e 1999, havia uma relação de longo prazo entre os dados mensais do índice A de Liverpool (preços das cinco origens com ofertas mais baratas no mercado asiático, que representam o preço internacional) e as cotações no atacado de São Paulo. Entretanto, identificou que os preços internacionais não eram transmitidos de forma contemporânea aos preços internos, o que ela atribuiu às intervenções governamentais.

Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002) buscaram estimar a elasticidade de transmissão de preços no mercado de algodão, comparando preços internacionais e locais, e verificaram a existência de um relacionamento de longo prazo entre esses preços. Como resultado, concluíram que variações nos preços internacionais eram transmitidas aos preços locais em 99,61% no longo prazo. Também comprovaram que os valores internos influenciavam o comportamento do preço externo, especialmente devido à relevância do Brasil como importador no período analisado.

Já Coelho (2004) encontrou resultados que indicaram uma perfeita integração entre os preços locais e internacionais no período de 1982 a 2001. O autor julgou essa conclusão surpreendente para a década de 1980, já que, naquele momento, o mercado brasileiro era considerado fechado e sofria forte intervenção governamental. A partir da década de 1990, ele avaliou que a correlação entre os índices internacionais e o mercado local era esperada, devido à abertura comercial e ao fluxo de importações. Tal resultado foi corroborado por Alves e Ferreira Filho (2006), que demonstraram uma correspondência de longo prazo entre

os preços internos e externos, justificada pelo aumento da produção de algodão brasileira e pelo maior acesso ao mercado global.

Cruz e Maia (2008) realizaram uma análise dos dados de produção, consumo, preços internos e externos e da renda interna e concluíram que a oferta de algodão é pouco dependente do nível de preços internos. Entre os motivos, o autor apontou a abertura econômica, a crise na produção no Nordeste do país, decorrente do deslocamento das regiões produtoras, e as políticas setoriais agrícolas e comerciais adotadas entre 1989 e 2003.

Caixeta, Cunha e Wander (2016) exploraram a possibilidade de que o mercado brasileiro e o internacional tenham sido considerados integrados entre 2000 e 2014, apesar da existência de custos de transação. Os resultados revelaram que um aumento de 1% nos preços do índice NYBOT, nos Estados Unidos, converteu-se em um ajustamento local de 0,16% no primeiro período, o que foi considerado uma baixa velocidade de acomodação e possivelmente teve como causas a queda das exportações brasileiras e as vantagens industriais existentes à época da aquisição da mercadoria no mercado externo. Já um acréscimo de 1% no preço no Brasil levou a uma redução de 0,19% no valor do algodão americano, o que, segundo Caixeta (2016), pode ter ocorrido devido à competição entre os países pelo mesmo mercado.

Ozturk (2018) utilizou dados de 2002 a 2017 para avaliar as integrações entre os mercados internos e externos da China, do Brasil e da Turquia. O autor também analisou a cointegração entre os mercados desses países e seus efeitos sobre o comércio mundial. A conclusão apontou que a integração é fraca e que as taxas internas de câmbio interferem pouco na comercialização do algodão dessas origens no mercado global.

Alves et al. (2021) demonstraram a absorção do aumento de preço do algodão pela fiação e, parcialmente, pela tecelagem, porém, concluíram que essa diferença não é totalmente repassada aos elos subsequentes da cadeia. Entre 2000 e 2018, o preço da pluma valorizou-se em 253%, enquanto o do fio subiu 193%. Nesse ponto, os autores advertem que não foi possível segmentar especificamente o valor dos fios de algodão, o que exige cautela na interpretação da transmissão de preços. Já os preços dos tecidos apresentaram correlação com os dos fios e registraram um aumento de 206% no período. Os valores de venda do vestuário ajustaram-se apenas em 100%, o que pode ser justificado pela preponderância de produtos importados nessa etapa da cadeia.

Os autores também atestaram que choques de 10% nos preços da pluma tendem a se manter ao longo de 12 meses, resultando em um aumento acumulado de 2,7% nesse período. Os preços dos fios absorvem 20% do choque de preços do algodão ao longo de um ano; porém, a função impulso-resposta indica que os preços da tecelagem, do vestuário e das roupas praticamente não absorvem os choques de preço da pluma. Os autores concluem que as variações de valor na matéria-prima são mais expressivas do que as dos elos subsequentes da cadeia, o que sugere que o varejo praticamente não absorve os choques de preço do algodão em pluma.

Em síntese, as mudanças estruturais ocorridas na cadeia de algodão no final da década de 1990 alteraram a estrutura produtiva e de comercialização da fibra de algodão. Os riscos inerentes à atividade se amplificaram, induzindo os produtores a buscar novas formas de comercialização e permitindo a entrada de novos agentes, bem como a formação de diferentes canais de transação do bem. Essas mudanças culminaram no posicionamento do Brasil como um importante ator no comércio internacional de algodão a partir de 2018. A maior relevância das exportações globais e a maior disponibilidade do produto provavelmente alteraram o comportamento da transmissão de preços do algodão no Brasil entre os mercados interno, externo e futuro.

3. METODOLOGIA

Este estudo envolve uma análise quantitativa que busca investigar as interações entre os preços do algodão nos mercados interno e externo. O período analisado abrange os meses de agosto de 2012 a julho de 2023, totalizando 11 anos-safra completos. A série temporal foi definida para capturar o desempenho dos preços na última década e identificar dois momentos distintos na história recente do comportamento dos preços do algodão: antes e depois de o Brasil se posicionar como o segundo maior fornecedor de pluma ao mercado global.

As variáveis selecionadas para análise neste estudo foram: os preços físicos do algodão em pluma nos mercados interno (log CEPEA) e externo (log COTLOOK), a taxa de câmbio (log DOLAR) e o preço da *commodity* no mercado futuro (log NY). Para a cotação do mercado físico brasileiro de algodão em pluma, será utilizado o indicador publicado diariamente pelo CEPEA-ESALQ/USP (2024), que representa algodão do tipo 41, folha 4, Strict Low Middling, com comprimento de fibra 1.3/32, posto na mesorregião de São Paulo. Os valores são publicados em centavos de Real por libra-peso.

Os preços de comercialização do algodão no mercado físico, no âmbito externo, terão como

referência o Índice Cotlook A. Esse índice representa a média das cinco cotações mais baixas de uma seleção das principais origens comercializadas internacionalmente. Essa média visa identificar quais origens são mais competitivas e, consequentemente, as que têm maior probabilidade de serem negociadas em volume. A qualidade base é o tipo *Middling* com comprimento de fibra de 1.1/8. O local de cotação é definido no extremo oriente, com o Incoterm Cost and Freight (CFR), nos portos da Ásia (Bangkok, Laem Chabang, Jakarta, Hong Kong, Penang, Kelang, Singapura, Busan, principais portos japoneses e chineses, Manila, Tainan, Keelung, Semarang e Surabaya) (Cottlook, 2024).

Já para a referência de preços do mercado futuro, foram utilizadas as cotações de fechamento diário do mês mais próximo do contrato futuro Cotton No. 2, comercializado na *Intercontinental Exchange* (ICE-NY). Tal contrato representa a futura entrega física de algodão de origem estadunidense, em armazéns específicos localizados nos estados do Texas, Tennessee e Carolina do Sul, com qualidade *Strict Low Middling* e comprimento de 1.2/32. Os meses de referência para as negociações dos contratos são março, maio, julho, outubro e dezembro de cada ano, e o último dia útil disponível para a comercialização dos contratos futuros é 17 dias úteis antes do fim do respectivo mês. A cotação é realizada em centavos de dólar americano por libra-peso (ICE-NY, 2024).

Os preços cotados em dólares foram convertidos para Reais com base na taxa Ptax de venda diária do Banco Central do Brasil (BACEN, 2024). Todas as séries de preços, já em Reais, foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preços ao Consumidor – Disponibilidade Interna (IGP-DI), com base de referência em julho de 2023 (FGV, 2024). Tal índice, de publicação mensal, foi convertido em taxa diária, considerando o número de dias úteis de cada mês no Brasil. Os preços deflacionados foram transformados em número-índice e, posteriormente, em logaritmo neperiano.

Em uma primeira etapa, analisaram-se os dados diários do período de 01 de agosto de 2012 a 31 de julho de 2023. Em seguida, optou-se por comparar dois períodos distintos: de agosto de 2012 a julho de 2017 e de agosto de 2017 a julho de 2023. Esse último corresponde ao período em que o Brasil assumiu um papel de maior protagonismo no mercado mundial e, portanto, busca-se evidenciar se houve alguma mudança na relação entre os preços nos mercados internos e externos.

Para cada série de preços, foram aplicados testes de estacionariedade segundo os procedimentos propostos por Dickey e Fuller (1979, 1981). Em uma segunda etapa, foi testada a cointegração entre as variáveis por meio dos modelos concebidos por Engle e Granger (1987), Johansen (1988, 1995), Johansen e Juselius (1990) e Harris (1995). Em seguida, usaram-se os modelos autorregressivos vetoriais (VAR) com identificação pelo processo de Bernanke (1986) para investigar a relação entre as variáveis, como elas se influenciam mutuamente e o nível de transmissão das mudanças de preços (Colle; Alvim, 2016; Presotto et al., 2019). A matriz de relações contemporâneas a ser utilizada na metodologia VAR foi construída considerando a seguinte sequência de variáveis: preços NY, preços Cotlook, dólar e preços Cepea. Somente os preços de NY estão com relações contemporâneas com Cotlook e Cepea.

Aplicou-se o modelo VEC quando as séries estavam cointegradas, com o objetivo de identificar as interações entre as variáveis. O uso desses modelos resulta no tempo de reação e na duração das respostas a choques, bem como em sua direção, padrão e intensidade (Sims, 1972, 1980), por meio da obtenção de elasticidades e de impulso-resposta para k períodos à frente, o que permite avaliar o comportamento das respostas às variáveis em função dos choques (inovações individuais em qualquer dos componentes do sistema, que permitem analisar os efeitos de eventos com probabilidade de ocorrer). Também é possível medir o quanto cada variável explica as demais, por meio da decomposição da variância dos erros de previsão para k períodos à frente, expressa em porcentagens. As investigações econométricas foram realizadas no software Regression Analysis of Time Series (RATS, versão 6.20). Em seguida, serão apresentados os resultados e a discussão desta pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

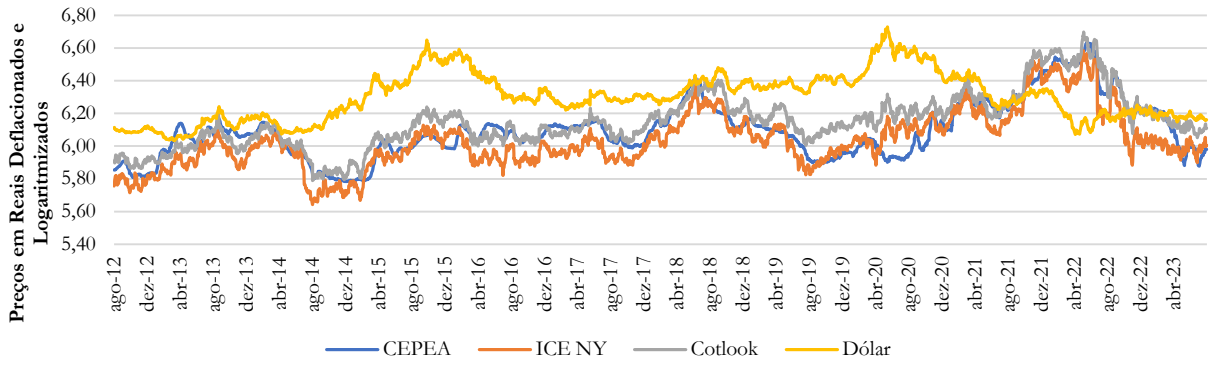
A relação entre os preços locais do algodão, os preços internacionais e os da bolsa de mercado futuro é apresentada na Figura 1. Os dados indicam que os preços do Índice Cotlook (Extremo Oriente), do Brasil e do primeiro vencimento do contrato futuro da ICE-NY apresentam comportamento semelhante ao longo do tempo. Observa-se que os preços do Cotlook e os do mercado futuro apresentam padrões de comportamento similares ao longo da série temporal, indicando uma tendência à regularidade na evolução das variáveis em questão. Nota-se que o valor do Índice Cotlook está sempre acima da referência do mercado futuro, o que pode ser explicado pela diferença de localidade, bem como pela qualidade do produto de referência nas cotações. O Cotlook precifica um algodão de maior qualidade, tanto no tipo quanto no comprimento de fibra.

Os dados sinalizam uma queda expressiva das cotações em 2014, diante do aumento de 26% na produção nos Estados Unidos. Em seguida, na safra 2015/2016, as cotações voltaram a encontrar sustentação, o que também se verificou em 2017 e 2018, fato relacionado à redução da relação estoque final/consumo, que foi de 75% na safra 2017/2018.

Em 2018, iniciou-se a guerra comercial entre a China e os Estados Unidos, o que implicou maior volatilidade nas cotações. A disputa entre o maior importador e o maior exportador de algodão do mundo, naquele momento, aliada à expectativa de maior produção global, pressionou os preços do algodão até pelo menos agosto de 2019. No início de 2020, o mundo foi atingido pela pandemia global da Covid-19, o que também gerou volatilidade (Stonex, 2024). Na safra 2019/2020, a razão estoque/uso do algodão atingiu o maior patamar das últimas 10 safras: 83,89%. A queda da renda e os fechamentos de mercados decorrentes da pandemia foram os principais fatores que reduziram o consumo mundial.

Porém, o mercado se recuperou rapidamente, atingindo o maior consumo da última década logo na safra 2020/2021 (USDA/FAS, 2023). Em abril de 2022, o preço do algodão atingiu seu nível mais alto da década, ainda devido ao descompasso entre oferta e demanda. Em seguida, as cotações passam por um novo reajuste negativo, coincidindo com o período de conflito entre Rússia e Ucrânia, assim como pelo fato de as economias globais começarem a sofrer os efeitos da estagnação causada pelo aumento de juros pós-pandemia

Figura 1 – Evolução dos preços do algodão em pluma Esalq, Cotlook A e ICE-NY, e da taxa de câmbio, deflacionados e logaritmizados, entre agosto de 2012 e julho de 2023.



Fonte: Dados básicos de Bloomberg (2023).

4.1 Resultados dos testes de raiz unitária

Os testes de raiz unitária apresentados na Tabela 1 indicam que a série log CEPEA é descrita por um processo autorregressivo de ordem cinco [AR (5)], enquanto a série log COTLOOK é descrita por um processo AR (10), a série log NY por um processo AR (6) e a série DOLAR por um processo de ordem sete [AR (7)]. Os resultados dos testes indicam que as equações apresentam a constante e o coeficiente da variável que representa a tendência não significativos, de modo que não devem ser incluídos no modelo de teste de presença de raiz unitária. A estatística dos três testes, τ_τ, τ_μ e τ, indicou que as séries não são estacionárias em nível, conforme Enders (2014) e Dickey e Fuller (1981). Entretanto, as séries tornam-se estacionárias na primeira diferença [*I(1)*]. Todas as séries apresentaram valores de Durbin-Watson próximos de dois, o que sugere a ausência de correlação serial de primeira ordem nos resíduos (Gujarati, 2011).

Tabela 1 – Resultados dos testes de raiz unitária de Dickey e Fuller para séries de preços do algodão em pluma no mercado interno (CEPEA), no mercado externo (COTLOOK), no mercado futuro (NY) e na taxa de câmbio (DOLAR).

Variáveis	Valor de p-1	Modelo 1*			Modelo 2**
		τ_τ	τ_μ	τ	τ
log CEPEA	4	-2,744	-2,664	0,037	-14,130#
log COTLOOK	9	-2,740	-2,399	0,202	-18,089#
log NY	5	-3,233	-2,810	0,112	-22,994#
log DOLAR	6	-1,678	-1,935	0,071	-19,830#

Fonte: Dados da pesquisa.

Significativo ao nível de 5% de significância [valores críticos de Dickey e Fuller (1981)].

* Modelo 1 - $\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$, nas versões com constante e tendência, sem tendência e sem tendência e constante.

** Modelo 2 - $\Delta\Delta y_t = \gamma \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-2} \beta_i \Delta\Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$, definido após constatado a não existência de termos deterministas.

Dado que as variáveis são integradas de ordem *I(1),* aplicou-se o teste de Johansen (1988) para avaliar a cointegração e a existência de uma relação de longo prazo entre elas. Os resultados são apresentados na **Tabela 2**, na Tabela 3 e na **Tabela 4**. Foram testadas, separadamente, as cointegrações

entre as variáveis, considerando os dados de todo o período de análise, bem como de ambos os períodos, com e sem a influência do câmbio. Os testes apresentaram respostas semelhantes quanto à quantidade de vetores de cointegração, estimada em dois vetores em cada modelo.

Tabela 2 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen entre as séries de preços log CEPEA, log COTLOOK, log NY e log DOLAR no período de Ago/12 a Jul/23.

p-r	*r*	Eigenvalue	λ_{trace}	p-value
4	0	0,171	615,438	0,000
3	1	0,022	79,205	0,000
2	2	0,003	15,376	0,210
1	3	0,002	5,401	0,251

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen entre as séries de preços log CEPEA, log COTLOOK, log NY e log DOLAR no período de Ago/12 a Jul/17.

p-r	*r*	Eigenvalue	λ_{trace}	p-value
4	0	0,172	316,744	0,000
3	1	0,045	71,871	0,000
2	2	0,006	12,299	0,431
1	3	0,003	4,138	0,404

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen entre as séries de preços log CEPEA, log COTLOOK, log NY e log DOLAR no período de Ago/17 a Jul/23.

p-r	*r*	Eigenvalue	λ_{trace}	p-value
4	0	0,233	467,009	0,000
3	1	0,030	55,260	0,000
2	2	0,003	7,503	0,858
1	3	0,002	2,724	0,640

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 Modelos de Autorregressão Vetorial com Correção de Erro (VEC)

Sendo as variáveis cointegradas em todos os modelos, implementaram-se modelos de Autorregressão Vetorial com Correção de Erro (VEC). As séries foram ordenadas considerando-se que se esperam relações contemporâneas entre as variações da Bolsa americana e os índices Cotlook A e CEPEA/ESALQ-USP, enquanto, entre estas duas últimas séries, as reações ocorreriam com defasagens. A série de preços do algodão no Brasil foi precedida pela taxa de câmbio na matriz, mas sem considerar relações diárias contemporâneas.

Na Tabela 5, apresentam-se as estimativas dos coeficientes da matriz de relações contemporâneas, em que os sinais estão de acordo com a expectativa, já que se espera um comportamento direcional semelhante entre os preços (os sinais devem ser analisados na ordem oposta à apresentada). Para o período completo, as estatísticas indicam que um aumento de 1,0% no preço de fechamento do mercado futuro (considerando o primeiro vencimento) implica um impacto de 0,2447% no preço do Índice Cotlook A. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Alves e Ferreira Filho (2006), que analisaram o período entre 1998 e 2005 e obtiveram 0,2460%. Entretanto, a influência do log NY sobre o log COTLOOK foi maior quando se considerou a estimativa do período de agosto de 2012 a julho de 2017 do que no período de agosto de 2017 a julho de 2023.

Analisando-se a relação contemporânea entre o preço de NY e o índice ESALQ, nota-se que esta parece limitada, já que um aumento de 1% no preço do algodão no mercado futuro correspondeu a uma alta de 0,0403% no preço doméstico ao longo de todo o período (Tabela 5). Porém, ao contrário do observado na relação entre log NY e log COTLOOK, mais recentemente o mercado interno passou a absorver um impacto maior dos choques do mercado futuro. Nota-se que o coeficiente estimado entre agosto de 2017 e julho de 2023 é o dobro do observado nas estimativas do período de agosto de 2012 a julho de 2017.

Alguns fatores ajudam a explicar a intensificação recente da transmissão do mercado futuro para os preços domésticos. Conforme Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002) e Coelho (2004), enquanto o Brasil operava predominantemente como importador ou exportador marginal, a formação dos preços no mercado interno era conduzida sobretudo por fundamentos domésticos de oferta e demanda, com baixa absorção de choques provenientes do mercado externo. No subperíodo de agosto de 2012 a julho de 2017, o país ainda se encontrava em transição para a condição de exportador consolidado, o que é consistente com o coeficiente reduzido estimado entre log NY e log CEPEA nesse intervalo. Adicionalmente, como o índice Cotlook A se constitui como a média das cinco origens com cotações mais competitivas no mercado asiático, a participação relativa do algodão norte-americano entre essas origens tendia a ser mais expressiva no subperíodo inicial, antes da consolidação do Brasil como segundo maior exportador mundial a partir das safras 2017/2018 e 2018/2019 (USDA/FAS, 2023). Essa composição conferia ao Cotlook maior sensibilidade às

oscilações do contrato futuro da ICE-NY naquele intervalo, comportamento que tende a se diluir à medida que o algodão brasileiro passa a figurar com maior frequência entre as origens mais competitivas.

Um terceiro elemento refere-se à intensificação do uso do mercado futuro como instrumento de hedge pelas trading companies multinacionais que atuam no Brasil. Alves et al. (2018) e Boon e Storli (2023) descrevem o papel central dessas empresas na comercialização do algodão brasileiro, sobretudo a partir da consolidação do país como grande exportador. A maior utilização da ICE-NY como referência para a precificação e a proteção contra a variação cambial nas operações de exportação estabelece um canal direto de transmissão entre as cotações futuras e os preços domésticos, um mecanismo que foi menos ativo no subperíodo anterior. Tal dinâmica é coerente tanto com o aumento do coeficiente estimado da relação contemporânea entre log NY e log CEPEA no subperíodo de agosto de 2017 a julho de 2023 quanto com a maior parcela da variância do erro de previsão do log CEPEA explicada pelo log NY nesse mesmo intervalo. Esses mecanismos, embora analiticamente distinguíveis, operam de forma articulada: a consolidação do Brasil como grande exportador altera simultaneamente a composição do índice internacional de referência, intensifica a presença das trading companies na intermediação comercial e amplia o uso da bolsa de Nova York como instrumento de gestão de risco.

Com isso, passa-se a avaliar a decomposição da variância do erro de previsão de cada variável, conforme os dados apresentados entre a Tabela 6 e a Tabela 14. Em todos os casos, considerou-se um período de 12 dias após o choque, pois as relações entre as variáveis já se estabilizavam antes desse período.

A variável log NY mostrou-se exógena em relação às demais do modelo, com quase 100% de suas variações explicadas por ela mesma ao longo de todos os dias (Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8). Assim, os dados indicam que, apesar da maior participação do Brasil nas transações externas, isso não chega a impactar as cotações na Bolsa americana. Nem mesmo os preços de destino no extremo oriente são suficientes para que se observe relevância na variância do erro de previsão do mercado futuro de log NY.

Tabela 5 – Estimativa da matriz de coeficientes de relações contemporâneas, considerando o efeito do preço do mercado futuro do ICE-NY sobre os índices Cotlook e CEPEA, em três períodos: completo (ago-12 a jul-23); inicial (ago-12 a jul-17) e final (ago-17 a jul-23).

Período	Influência:		Coeficiente Estimado	Desvio-padrão
	Do	Sobre o		
Completo	log NY	log COTLOOK	-0,2447	0,0117
		log CEPEA	-0,0403	0,0065
Inicial	log NY	log COTLOOK	-0,3263	0,0170
		log CEPEA	-0,0243	0,0069
Final	log NY	log COTLOOK	-0,2302	0,0156
		log CEPEA	-0,0489	0,0099

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado futuro (NY) no período entre Ago-12 e Jul-23.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,017	100,00	0,000	0,000	0,000
2	0,017	99,613	0,108	0,279	0,000
3	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
4	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
5	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
6	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
7	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
8	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
9	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
10	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
11	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000
12	0,017	99,569	0,108	0,323	0,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado futuro (NY) no período entre Ago-12 e Jul-17.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,015	100,000	0,000	0,000	0,000
2	0,015	99,531	0,254	0,204	0,011
3	0,015	99,408	0,253	0,322	0,018
4	0,015	99,407	0,253	0,322	0,019
5	0,015	99,406	0,253	0,322	0,019
6	0,015	99,406	0,253	0,322	0,019
7	0,015	99,406	0,253	0,322	0,020
8	0,015	99,406	0,253	0,322	0,020
9	0,015	99,406	0,253	0,322	0,020
10	0,015	99,406	0,253	0,322	0,020
11	0,015	99,406	0,253	0,322	0,020
12	0,015	99,406	0,253	0,322	0,020

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado futuro (NY) no período entre Ago-17 e Jul-23.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0179	100,000	0,000	0,000	0,000
2	0,0179	99,276	0,065	0,659	0,000
3	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
4	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
5	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
6	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
7	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
8	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
9	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
10	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
11	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000
12	0,0180	99,245	0,065	0,690	0,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a variável log COTLOOK, considerando o período completo, a variância do erro de previsão é explicada em 86,5% por ela mesma de forma contemporânea, sendo os outros 13,5% explicados por log NY (Tabela 9). Porém, a partir do segundo dia, log NY torna-se responsável por 47,60% das variações no preço de log COTLOOK, enquanto a própria variável explica 41,7% de suas variações. Chama a atenção o fato de que a taxa de câmbio no Brasil (log DOLAR) explica 10,7% das variações de log COTLOOK a partir do segundo dia. Como os preços domésticos tendem a se alinhar à paridade de exportação, parece haver certa bicausalidade nesse processo.

Os preços de log NY passaram a exercer uma influência mais acentuada sobre os preços de log COTLOOK ao longo do tempo. No período de análise entre agosto de 2012 e julho de 2017, a cotação do mercado futuro explicava 47,3% (Tabela 10) das variações no preço do Cotlook, passando para 49,3% no período de agosto de 2017 a julho de 2023 (Tabela 11). Uma das possibilidades para esse aumento é o maior uso da bolsa como hedge em operações comerciais físicas. Já a cotação do mercado interno brasileiro explica pouco as variações do erro de previsão dos preços do extremo oriente.

Os preços do mercado interno brasileiro também se mostram relativamente exógenos em termos contemporâneos, com 98,6% de suas variações explicadas por si mesmos ao longo do período de análise (Tabela 12). A partir do segundo dia, a cotação de mercado futuro passa a explicar as variações do erro de previsão, com um valor de 5,47% a partir do quinto dia. Portanto, no geral, parecem prevalecer fatores de oferta e demanda do mercado interno na formação dos preços do mercado físico, que sofrem pequenos ajustamentos nos dias subsequentes.

Entretanto, ao se comparar os resultados dos períodos entre agosto de 2012 e julho de 2017 (Tabela 13) e entre agosto de 2017 e julho de 2023 (Tabela 14), observa-se que a maior parcela da produção exportada contribuiu para a elevação da variação do erro de previsão dos preços internos explicada pela cotação da Bolsa americana. Mesmo assim, é interessante a ausência de representatividade da influência dos preços de log COTLOOK e do log DOLAR nos períodos analisados.

Tabela 9 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado externo (COTLOOK) no período entre Ago-12 e Jul-23.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0111	13,504	86,496	0,000	0,000
2	0,0160	47,582	41,694	10,652	0,071
3	0,0160	47,593	41,668	10,668	0,071
4	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
5	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
6	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
7	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
8	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
9	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
10	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
11	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071
12	0,0160	47,596	41,664	10,669	0,071

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 10 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado externo (COTLOOK) no período entre Ago-12 e Jul-17.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0100	22,239	77,761	0,000	0,000
2	0,0141	47,264	39,579	13,112	0,045
3	0,0141	47,270	39,541	13,143	0,046
4	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
5	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
6	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
7	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
8	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
9	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
10	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
11	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046
12	0,0141	47,270	39,540	13,143	0,046

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 11 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado externo (COTLOOK) no período entre Ago-17 e Jul-23.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0117	12,385	87,615	0,000	0,000
2	0,0171	49,322	41,018	9,599	0,061
3	0,0171	49,320	40,944	9,674	0,062
4	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
5	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
6	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
7	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
8	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
9	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
10	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
11	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062
12	0,0171	49,325	40,937	9,677	0,062

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 12 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado interno (CEPEA) no período entre Ago-12 e Jul-23.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0057	1,399	0,000	0,000	98,601
2	0,0061	4,596	0,168	0,177	95,059
3	0,0061	5,411	0,172	0,265	94,152
4	0,0061	5,463	0,172	0,268	94,097
5	0,0061	5,467	0,172	0,269	94,093
6	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092
7	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092
8	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092
9	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092
10	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092
11	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092
12	0,0061	5,468	0,172	0,269	94,092

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 13 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado interno (CEPEA) no período entre Ago-12 e Jul-17.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0036	0,964	0,000	0,000	99,036
2	0,0041	1,845	0,151	0,126	97,879
3	0,0043	2,599	0,173	0,294	96,934
4	0,0044	2,805	0,179	0,337	96,679
5	0,0044	2,867	0,181	0,350	96,603
6	0,0044	2,886	0,181	0,354	96,579
7	0,0044	2,892	0,181	0,355	96,571
8	0,0044	2,894	0,181	0,356	96,569
9	0,0044	2,895	0,181	0,356	96,568
10	0,0044	2,895	0,181	0,356	96,568
11	0,0044	2,895	0,181	0,356	96,568
12	0,0044	2,895	0,181	0,356	96,568

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 14 – Decomposição histórica da variância do erro de previsão do preço do algodão em pluma no mercado interno (CEPEA) no período entre Ago-17 e Jul-23.

Dia	Desvio Padrão	Decomposição da variância (%)			
		Log NY	Log COTLOOK	Log DOLAR	Log CEPEA
1	0,0068	1,634	0,000	0,000	98,366
2	0,0072	5,854	0,166	0,110	93,870
3	0,0072	6,460	0,166	0,136	93,238
4	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,226
5	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
6	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
7	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
8	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
9	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
10	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
11	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225
12	0,0072	6,472	0,166	0,136	93,225

Fonte: Dados da pesquisa.

No geral, apesar da maior presença do Brasil como ator no comércio exterior do algodão, observa-se que log NY não é influenciado pelos preços brasileiros. Entretanto, log NY passou a explicar uma parcela maior dos erros em relação aos mesmos valores. Alves e Ferreira Filho (2006) relataram que as cotações da Bolsa americana explicavam 22% das oscilações do índice Cotlook. Na presente pesquisa, o nível dessa influência mais do que dobrou, com o log NY explicando mais de 47% da variação do preço do log COTLOOK. Uma das possíveis causas desse fenômeno é a provável sofisticação dos agentes na comercialização do algodão físico, que passaram a utilizar mais o mercado futuro como instrumento de proteção contra a variação de preço, quando da efetivação de contratos de exportação para o Extremo Oriente.

4.3 Análise das funções de impulso-resposta

A seguir, serão analisados os impactos dos choques de cada variável sobre si mesma e sobre as demais variáveis. Na Figura 2, são apresentados os impactos que a variável log NY apresenta devido a choques em si mesma e nas outras três variáveis no período de agosto de 2012 a julho de 2023. Os dados indicam que a função de impulso-resposta acumulada de log NY a um choque na própria variável estabiliza-se em torno de uma elasticidade de 0,94 ao final de 12 dias úteis, com movimentos concentrados nos três primeiros dias após o choque. A relação é simétrica e direta: choques positivos na variável acumulam respostas positivas, e choques negativos acumulam respostas negativas de magnitude proporcional. Para fins ilustrativos, um choque de 10% em log NY corresponderia a um acúmulo de 9,4% no horizonte de 12 dias úteis.

Já o choque das variáveis log CEPEA e log COTLOOK causa impactos muito pequenos sobre log NY, no sentido inverso. Chama a atenção a relação positiva entre o choque do câmbio brasileiro e as cotações futuras do algodão na ICE Futures. Tecnicamente, uma taxa de câmbio mais alta no Brasil reduz o custo de importação do produto brasileiro, o que aumenta as exportações e sustenta os preços no país. Talvez essa relação indireta de aumento das cotações domésticas esteja interferindo no efeito positivo sobre log NY.

Os resultados pouco se alteram quando se consideram as separações entre os períodos. Na Figura 3 e na Figura 4, observa-se que a variável log NY responde apenas a choques da própria variável, seguidos de choques na taxa de câmbio brasileira. As variáveis log COTLOOK e log CEPEA apresentaram impactos ligeiramente maiores no período de julho de 2012 a agosto de 2017 (Figura 3), mas, nos períodos mais recentes, suas influências diminuíram de forma expressiva (Figura 4).

O preço de log NY reflete a oferta e a demanda de algodão nos Estados Unidos. A baixa relação de log COTLOOK parece estar relacionada ao fato de o índice Cotlook representar a negociação do algodão físico proveniente das cinco origens mais baratas, com menor participação do produto americano na formação do indicador a partir de 2017. No caso dos preços do Brasil, mesmo o país ocupando um lugar de maior relevância no cenário internacional e, consequentemente, aumentando sua participação no mercado futuro por meio de operações de *hedge*, a situação local não afeta as cotações da ICE Futures.

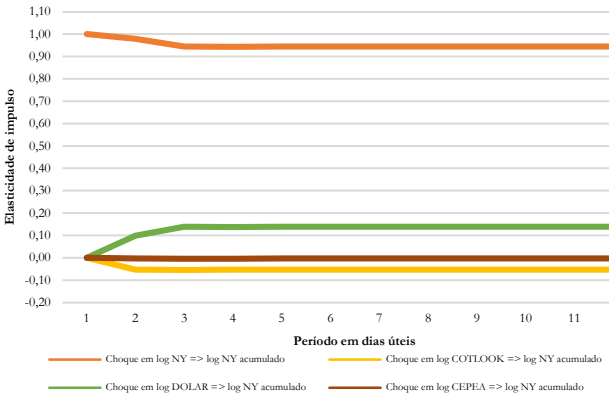
A variável log COTLOOK, por sua vez, responde rapidamente a choques sobre si mesma e sobre as variáveis log NY e log DOLAR, tanto nas análises do período total (Figura 5) quanto nas dos dois subperíodos considerados (Figura 6 e Figura 7). O choque na própria variável é absorvido e estabilizado em praticamente dois dias úteis, acumulando quase 95% do choque. Reações semelhantes são observadas quando há choques em log NY, com a acumulação de 93,1% do choque em poucos dias. A reação é direta: aumentos em log NY implicam reações positivas em log COTLOOK, e quedas em log NY pressionam os valores para o extremo oriente. Isso demonstra a forte influência do nível de preço do mercado futuro sobre os valores de negociação no mercado externo. A resposta defasada pode ser justificada pelo fato de a captação de informações de negociações no mercado externo ser conduzida até às 14h30 no horário oficial do Reino Unido, o que equivale a 09h30 na hora local de Nova York. Portanto, as negociações do algodão americano na bolsa começam quando o índice é formado. Portanto, espera-se que o Cotlook reflita o nível do ICE-NY do dia anterior à publicação, menos o do próprio dia.

Os preços do extremo oriente também se mostraram sensíveis a choques na variável log DOLAR, mas de forma inversa. Considerando o período de julho de 2012 a agosto de 2023, choques positivos em log DOLAR são absorvidos praticamente no segundo dia por log COTLOOK, acumulando uma variação negativa de 54,75% do choque. O aumento da taxa de câmbio reduz o custo do algodão brasileiro para o importador. Com isso, o preço do produto brasileiro tende a pressionar a cotação no extremo oriente, incluindo a expectativa de maiores compras externas. Entretanto, a variável log CEPEA tem baixo impacto sobre log COTLOOK, mas no mesmo sentido.

Ao se avaliar a resposta a choques em períodos separados, observa-se que choques de log COTLOOK sobre ela mesma foram mais expressivos no período recente (Figura 7) do que no período inicial (Figura 6). Já a influência de log NY atenuou ao longo do tempo; ou seja, foi mais representativa entre agosto de 2012 e julho de 2017 do que entre agosto de 2017 e julho de 2023. Pode-se deduzir que a maior participação de algodão de outras origens, como o brasileiro, atenuou a influência do preço do algodão americano na composição do índice. Por fim, as influências de log DÓLAR e log CEPEA pouco se alteraram ao longo das análises dos dois períodos.

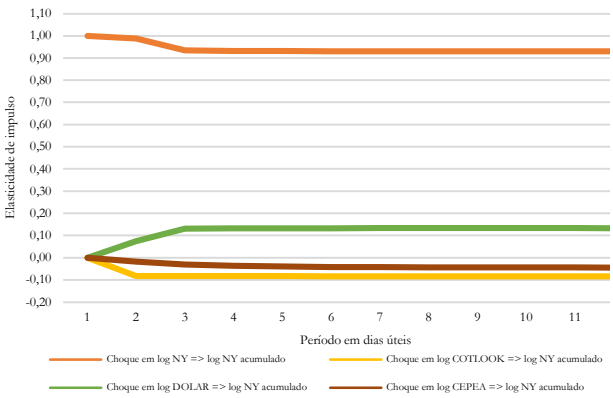
A variável log CEPEA mostrou-se bem reativa aos choques da própria variável, com vários dias necessários para se estabilizar após esses choques. Para o período entre agosto de 2012 e julho de 2023 (Figura 8), um choque de 10% (escalonamento hipotético adotado para fins ilustrativos) na variável log CEPEA implica uma acumulação de 14,4% no mesmo sentido ao longo de 12 dias úteis. As absorções de choques ocorrem por cerca de cinco dias consecutivos.

Figura 2 – Função de impulso-resposta acumulada em log NY, a impulso em sua própria variável, em log DOLAR, em log COTLOOK e em log CEPEA, para o período entre Ago-12 e Jul-23.



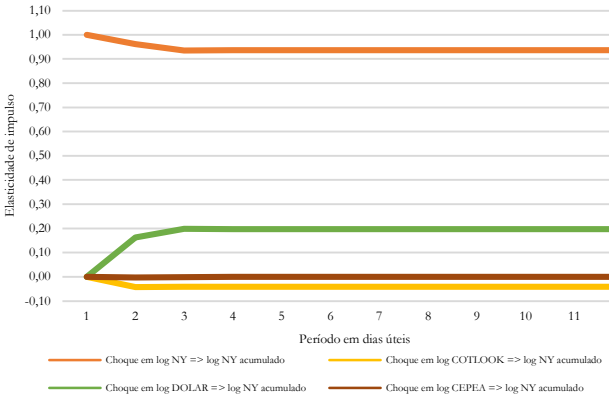
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3 – Função de impulso-resposta acumulada em log NY, a impulso em sua própria variável, em log DOLAR, em log COTLOOK e em log CEPEA, para o período entre Ago-12 e Jul-17.



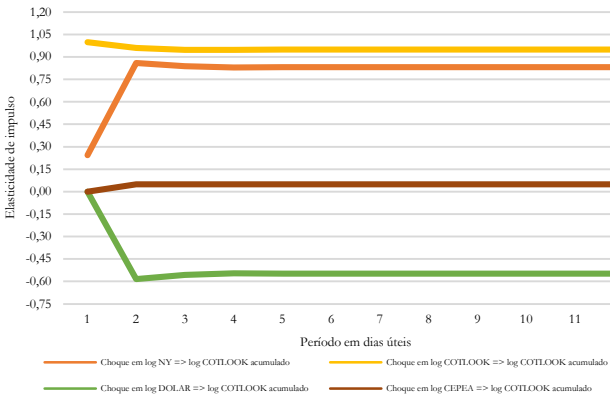
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4 – Função de impulso-resposta acumulada em log NY, a impulso em sua própria variável, em log DOLAR, em log COTLOOK e em log CEPEA, para o período entre Ago-17 e Jul-23.



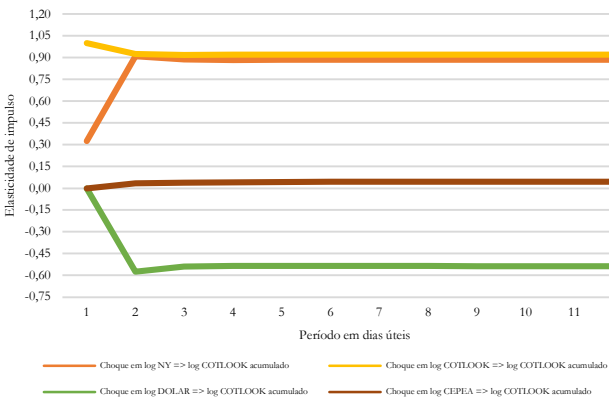
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 5 – Função de impulso-resposta acumulada em log COTLOOK, a impulso em sua própria variável, em log NY, em log DOLAR e em log CEPEA, para o período entre Ago-12 e Jul-23.



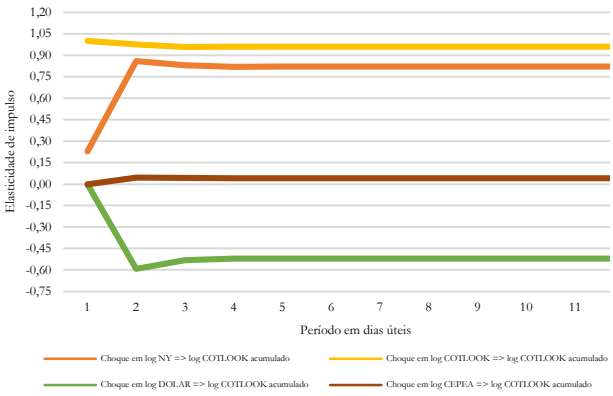
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 6 – Função de impulso-resposta acumulada em log COTLOOK, a impulso em sua própria variável, em log NY, em log DOLAR e em log CEPEA, para o período entre Ago-12 e Jul-17.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7 – Função de impulso-resposta acumulada em log COTLOOK, a impulso em sua própria variável, em log NY, em log DOLAR e em log CEPEA, para o período entre Ago-17 e Jul-23.



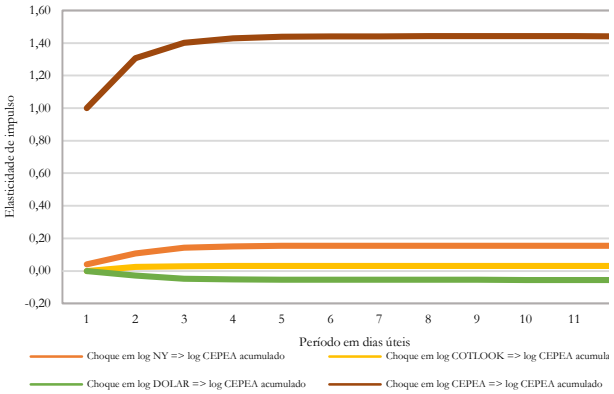
Fonte: Dados da pesquisa.

A decomposição da variância do erro de previsão já indicava a exogeneidade da variável log CEPEA. A função de impulso-resposta indica que os preços do algodão em pluma no mercado brasileiro captam apenas 3% dos choques de log do COTLOOK. Entretanto, reagiu a mais de 15% dos choques de preços no mercado futuro de ICE Futures (Figura 8).

Ao se calcular e comparar, para cada variável, as respostas a choques nos dois períodos, entre 2012 e 2017 (**Figura 9**), a variável log CEPEA era mais responsiva aos choques da própria variável e levava mais tempo para se estabilizar: no segundo dia, a resposta a um choque de 10% (escalonamento hipotético adotado para fins ilustrativos) era de 56%. Tal valor continuava a aumentar progressivamente até atingir um acúmulo de 229% no décimo primeiro dia e caminhar para a estabilização completa apenas após cerca de 22 dias (há pequenas diferenças entre os choques acumulados nos dias 11 e 22, de 0,74%).

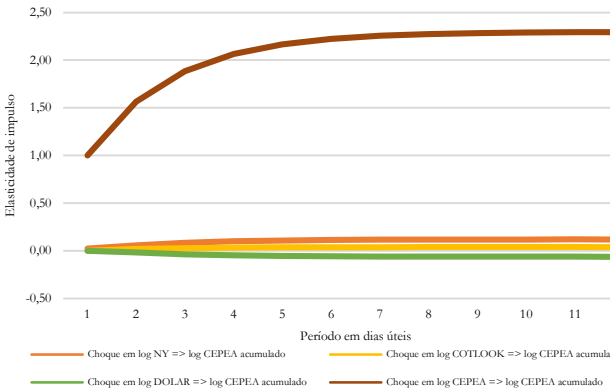
Comparativamente, no segundo período, entre 2017 e 2023 (Figura 10), a resposta da variável a choques nela mesma tornou-se menos intensa e ajustou-se mais rapidamente: a partir do quinto dia, a variável passou a se estabilizar. Essa diferença na resposta aos choques indica que a maior participação do Brasil como fornecedor global no segundo período alterou o mecanismo de precificação do mercado interno, de modo que o preço do algodão local passou a depender menos da situação interna.

Figura 8 – Função de impulso-resposta acumulada em log CEPEA, a impulso em sua própria variável, em log NY, em log DOLAR e em log COTLOOK para o período entre Ago-12 e Jul-23.



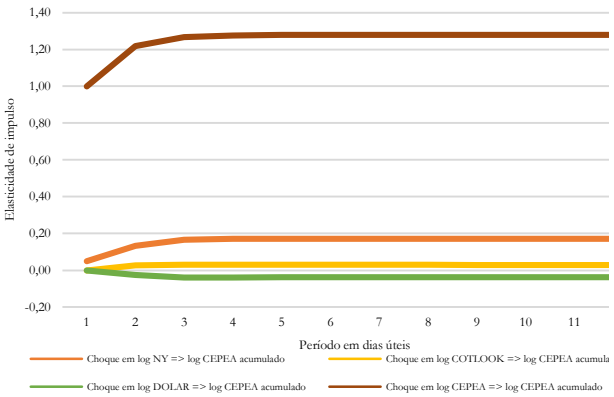
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9 – Função de impulso-resposta acumulada em log CEPEA, a impulso em sua própria variável, em log NY, em log DOLAR e em log COTLOOK para o período entre Ago-12 e Jul-17.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 10 – Função de impulso-resposta acumulada em log CEPEA, a impulso em sua própria variável, em log NY, em log DOLAR e em log COTLOOK para o período entre Ago-17 e Jul-23.



Fonte: Dados da pesquisa.

As análises em períodos distintos reforçaram a hipótese desta pesquisa de que o crescimento das exportações e a necessidade de realizar contratos a termo com maior antecedência, juntamente com a realização de *hedge* via contrato futuro e de câmbio, poderiam levar a uma maior influência dos preços externos sobre o mercado doméstico. Enquanto, entre agosto de 2012 e julho de 2017, um choque em log NY causava um impacto acumulado de 11,9% sobre log CEPEA, os choques entre agosto de 2017 e julho de 2023 eram transmitidos em mais de 17% acumulados. A transmissão de preços também se mostrou mais rápida e intensa nos primeiros dias após o choque. Assim, a maior presença do algodão brasileiro no mercado global atenua os fundamentos locais de preços no mercado interno, incorporando componentes do comportamento externo de preços.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi examinar as interrelações e as dinâmicas de transmissão de preços entre os mercados nacional e internacional de algodão em pluma, no período de agosto de 2012 a julho de 2023. Foram avaliados e comparados os resultados dos períodos de agosto de 2012 a julho de 2017 e de agosto de 2017 a julho de 2023. Especificamente, buscou-se identificar a extensão e a duração da transmissão de oscilações de preço entre os mercados interno e externo, bem como comparar os resultados entre períodos, na hipótese de que o mercado externo exerce maior influência atualmente sobre os preços domésticos. Foram utilizadas análises de séries temporais, considerando os preços físicos do algodão em pluma nos mercados interno (índice CEPEA/ESALQ-USP) e externo (índice Cotlook A), a taxa de câmbio e o preço da *commodity* no mercado futuro (contrato *Cotton No. 2* da ICE-NY).

No modelo de Autorregressão Vetorial, com Correção de Erro (VEC), o coeficiente da matriz de relações contemporâneas indicou que uma variação no mercado futuro afeta o índice do algodão físico no mercado externo em aproximadamente 0,2447%. Já as relações contemporâneas entre o log NY e o log CEPEA variaram entre 2,4% e 4,9%, com coeficiente mais elevado no período mais recente.

Na avaliação da decomposição da variância do erro de previsão de cada variável, a variável log NY demonstrou ser exógena em relação às demais variáveis do modelo, com quase 100% de sua variância explicada por si mesma ao longo dos dias. Mas os preços de log NY passaram a exercer uma influência mais significativa sobre os de log COTLOOK ao longo do tempo, possivelmente devido ao aumento do uso da bolsa como *hedge* nas operações comerciais físicas. Por outro lado, a cotação do mercado interno brasileiro explica pouco as variações no erro de previsão de preços no Extremo Oriente.

Os preços do mercado interno brasileiro também se mostram relativamente exógenos em termos contemporâneos, sugerindo que fatores internos de oferta e demanda predominam na formação dos preços do mercado físico. Entretanto, a maior parcela da produção destinada à exportação contribuiu para o aumento da influência da cotação da bolsa americana sobre as variações do erro de previsão dos preços internos.

As análises de impulso-resposta mostraram que choques nas variáveis log CEPEA e log COTLOOK tiveram baixo impacto sobre a variável log NY. Por outro lado, a variável log COTLOOK absorve 93,1% dos choques em log NY, no mesmo sentido de variação, enquanto a variável log CEPEA tem baixo impacto sobre log COTLOOK.

A variável log CEPEA também capta apenas 3% dos choques de log COTLOOK. Entretanto, reagiu a mais de 15% dos choques de preços no mercado futuro de ICE Futures. Porém, as análises dos dois subperíodos indicaram maior influência recente das cotações da Bolsa de Futuros sobre os preços domésticos. Enquanto, entre agosto de 2012 e julho de 2017, um choque em log NY causava um impacto acumulado de 11,9% sobre log CEPEA, os choques entre agosto de 2017 e julho de 2023 eram transmitidos em mais de 17% acumulado. A transmissão de preços também se mostrou mais rápida e intensa nos primeiros dias após o choque.

Assim, o crescimento das exportações brasileiras parece ter contribuído para que os choques de preços de Bolsa de futuros passassem a ser absorvidos com maior intensidade pelo mercado interno. Entretanto, os fatores de oferta e demanda domésticos ainda são mais relevantes na formação dos preços internos.

Cabe destacar, como limitação deste estudo, que as funções de impulso-resposta foram apresentadas em termos de suas estimativas pontuais, sem a inclusão de bandas de confiança obtidas por meio de procedimentos de reamostragem. Embora as estimativas pontuais sejam adequadas para caracterizar a direção, a magnitude e a duração das respostas a choques, a incorporação de bandas de confiança construídas por bootstrap permitiria avaliar de forma mais rigorosa a significância estatística das respostas em cada horizonte temporal. A implementação desse procedimento em modelos VEC com identificação estrutural, como o adotado neste trabalho, envolve etapas adicionais, relacionadas à reestimação da matriz de relações contemporâneas em cada réplica e ao tratamento dos termos de correção de erro, o que constitui uma agenda relevante para futuros estudos sobre a transmissão de preços no mercado de algodão. Da mesma forma, a aplicação de testes de robustez por meio de janelas amostrais alternativas

ou da estimação de modelos com quebras estruturais endógenas pode contribuir para refinar a caracterização das mudanças de regime na dinâmica de preços observadas neste estudo.

Por fim, identificar o fluxo interno de oferta e demanda, especialmente em um contexto mensal, avaliando a relação entre o estoque final e o consumo, pode ser essencial para antever tendências internas de preços. Assim, a estruturação de modelos que considerem a estimativa de produção mensal, juntamente com o consumo e as transações externas, para identificar os estoques iniciais e os de passagens mensais torna-se relevante. Além disso, o acompanhamento da paridade de exportação, ou mesmo dos níveis de preços recebidos nas exportações efetivas, pode ser essencial para um melhor entendimento da formação dos preços domésticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido. **A reestruturação da cotonicultura no Brasil: fatores econômicos, institucionais e tecnológicos**. *[S.l.]*: Tese (Doutorado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido *et al.* Estrutura de mercado e formação de preços na cadeia produtiva do algodão. *In*: ALVES, L. R. A.; BACHA, Carlos José Caetano (Orgs.). **Panorama da agricultura brasileira: estrutura de mercado, comercialização, formação de preços, custos de produção e sistemas produtivos**. 1. ed. Campinas: Alínea, 2018. p. 133–176.

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido *et al.* Cadeia agroindustrial e transmissão de preços do algodão ao consumidor brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 3, 2021.

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido; BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo; BACCHI, Mirian Rumenos Piedade. Produção e exportação de algodão: efeitos de choques de oferta e de demanda. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 4, p. 381–405, 2008.

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido; FERREIRA FILHO, Joaquim Bento de Souza. Inter-relações de preços dos mercados interno e externo de algodão em pluma. **Revista GEPEC**, v. 10, n. 1, p. 71–92, 2006.

ANEA. **Associação Nacional dos Exportadores de Algodão. Associados**. Disponível em: <https://aneacotton.com.br/associates>. Acesso em: 13 abr. 2024.

ANTERO, Samuel A. Articulação de políticas públicas a partir dos fóruns de competitividade setoriais: a experiência recente da cadeia produtiva têxtil e de confecções. **Revista de Administração Pública**, v. 40, n. 1, p. 57–80, 2006.

AOUN, Samira. Gestão de risco do agronegócio em São Paulo. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 2, p. 38–51, 2015.

BACEN. **Banco Central do Brasil. Cotações e boletins**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>. Acesso em: 28 mar. 2024.

BARBOSA, Marisa Zeferino; MARGARIDO, Mario Antonio; NOGUEIRA JUNIOR, Sebastião. Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado brasileiro de algodão. **Nova Economia**, v. 12, n. 2, p. 79–108, 2002.

BBMNET. **Bolsa Brasileira de Mercadorias. Estatísticas do algodão**. Disponível em: <https://www.bbmbolsa.com.br/estatisticas-do-algodao/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

BERNANKE, Ben S. Alternative explanations of the money - income correlation. **National Bureau of Economic Research**, v. 25, n. 1842, p. 49–100, 1986.

BLOOMBERG. **Terminal Bloomberg | Serviço Bloomberg Professional**. Disponível em: <https://www.bloomberg.com.br/solucao/terminal-bloomberg/>. Acesso em: 26 set. 2023.

BOON, Marten; STORLI, Espen. Creating global capitalism: an introduction to commodity trading companies and the first global economy. **Business History**, v. 65, n. 5, p. 787–802, 2023.

CAIXETA, Ana Caroline Dias; CUNHA, Cleyzer Adrian da; WANDER, Alcido Elenor. Integração de preços nos mercados brasileiro e internacional de algodão. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 47, n. 4, p. 79–90, 2016.

CEPEA-ESALQ/USP. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Indicadores de Preços**. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/indicador/algodao.aspx>. Acesso em: 19 mar. 2024.

COELHO, Alexandre Bragança. A cultura do algodão e a questão da integração entre preços internos e externos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 1, p. 153–169, 5 jan. 2004.

COLEMAN, Jonathan; THIGPEN, M. Elton. **An econometric model of the world cotton and non-cellulosic fibers markets**: World Bank Staff Commodity Working Paper. Washington, D.C.: *[S.n.]*. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/668141468766790899/pdf/multi-page.pdf>. Acesso em: 26 set. 2019.

COLLE, Celio Alberto; ALVIM, Augusto Mussi. Relações de troca, quebra estrutural e causalidade de Granger entre preços pagos e recebidos: uma análise dos preços de soja, de milho, de insumos agrícolas e de máquinas no Rio Grande do Sul de 1986 a 2013. **SINERGIA**, v. 20, n. 1, p. 69–84, 2016.

COTTLOOK. **The Cotlook Indices - an explanation - Cotton Outlook**. Disponível em: <https://www.cotlook.com/information-2/the-cotlook-indices-an-explanation/>. Acesso em: 9 mar. 2024.

CRUZ, Mércia Santos da; MAIA, Sinézio Fernandes. Desempenho da cotonicultura brasileira pós-abertura econômica. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, n. 2, p. 263–284, 2008.

CVM. **Comissão de Valores Mobiliários. Mercado a termo - Portal do Investidor**. Disponível em: <https://www.gov.br/investidor/pt-br/investir/tipos-de-investimentos/derivativos/mercado-a-termo>. Acesso em: 14 mar. 2023.

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. 366, p. 427–431, 1979.

DICKEY, David A.; FULLER, Wayne A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, p. 1057–1072, 1981.

ENDERS, Walter. **Applied econometric time series**. 4. ed. New Jersey: John Wiley Sons, 2014.

ENGLE, Robert F.; GRANGER, C. W. J. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251–276, 1987.

FERREIRA, Bianca Nicoletti *et al.* Cadeia produtiva do algodão no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e298111031730, 2022.

FERREIRA FILHO, Joaquim Bento de Souza; ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido. Preços do algodão sofrem maior influência do exterior. **Revista Visão Agrícola**, v. 6, p. 132–137, 2006.

FGV. **Fundação Getúlio Vargas. IBRE. Índice Geral de Preços (IGP)**. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/igp>. Acesso em: 9 mar. 2024.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HARRIS, Richard I. D. **Using cointegration analysis in econometric modelling**. London: Prentice Hall, 1995.

ICE-NY. **Intercontinental Exchange, Inc. Cotton No. 2 Futures**. Disponível em: <https://www.ice.com/products/254/Cotton-No-2-Futures>. Acesso em: 9 mar. 2024.

JOHANSEN, Soren. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, n. 2–3, p. 231–254, 1 jun. 1988.

JOHANSEN, Soren. **Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models**. *[S.l.]*: Oxford University Press on Demand, 1995.

JOHANSEN, Søren; JUSELIUS, Katarina. 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, 1 maio 1990.

MARQUES, Pedro Valentim; MARTINES-FILHO, João Gomes. Mercado futuro possibilita administrar riscos de preços. **Revista Visão Agrícola**, v. 5, p. 146–149, 2006.

MARQUES, Pedro Valentim; MELLO, Pedro Carvalho de; MARTINES FILHO, João Gomes. **Mercados Futuros Agropecuários: exemplos e aplicações para o mercado brasileiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MIELE, Marcelo; WAQUIL, Paulo Dabdab; SCHULTZ, Glauco. **Mercados e comercialização de produtos agroindustriais**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

MORAES, Mauricio de. **Prêmio de exportação da soja brasileira**. *[S.l.]*: Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

OLIVEIRA NETO, Odilon José de *et al.* Risco de base e cross hedge: uma revisão. **Revista de Auditoria**

Governança e Contabilidade (RAGC), v. 4, n. 13, p. 49–64, 2016.

OZTURK, Ozcan. Effects of price transmission and exchange rate elasticities of three developing countries on the world cotton trade. **Applied Economics and Finance**, v. 5, n. 1, p. 91–101, 2018.

PARCELL, Joe; PIERCE, Vern. An introduction to basis. **MU Extension**, 2023.

PRESOTTO, Elen *et al.* Estudo da transmissão de preços entre o mercado nacional e internacional de óleo bruto de soja para o preço pago ao produtor brasileiro (1996-2016). **SINERGIA**, v. 23, n. 2, p. 33–46, 2019.

QUERINO, Fabiane Fidelis; MIRANDA, Lorrane Pereira. Os desafios do gerenciamento de risco no agronegócio brasileiro: uma revisão bibliométrica. **Revista de Administração da UEG**, v. 13, n. 1, p. 40–61, 2022.

ROCHELLE, Thereza Christina Pippa. **Relações de preço no mercado de algodão em pluma e desenvolvimento do mercado futuro de algodão no Brasil**. Piracicaba: Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.Universidade de São Paulo, 2000.

SOUSA, Eliane Pinheiro de; CAMPOS, Antônio Carvalho. Transmissão de preços do algodão nos mercados interno e externo. **Revista de Política Agrícola**, v. 17, n. 3, p. 5–16, 2008.

STONEX. **Retrospectiva do primeiro semestre do algodão em 2022**. Disponível em: <https://mercadosagricolas.com.br/algodao/retrospectiva-do-primeiro-semestre-do-algodao-em-2022/>. Acesso em: 10 maio. 2024.

TRENTIN, Daniel; MENEZES FILHO, Antonio Carlos Pereira de; VENTURA, Matheus Vinícius Abadia. Análise das modalidades barter, capital próprio e financiamento de insumos no cultivo da soja no Brasil. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 12, p. 83–95, 2022.

USDA/FAS. **United States Department of Agriculture. Foreign Agriculture Service. PSD Online**. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>. Acesso em: 12 fev. 2023.