

CHOQUES LOGÍSTICOS, BASE REGIONAL E AJUSTE DA ARBITRAGEM NO MERCADO BRASILEIRO DE SOJA: EVIDÊNCIA MENSAL PARA RIO VERDE (GO), RONDONÓPOLIS (MT) E PARANAGUÁ (PR)

**LOGISTICS SHOCKS, REGIONAL PRICE BASIS, AND ARBITRAGE
ADJUSTMENT IN THE BRAZILIAN SOYBEAN MARKET: MONTHLY
EVIDENCE FROM RIO VERDE (GO), RONDONÓPOLIS (MT), AND
PARANAGUÁ (PR)**

Ciências Sociais Aplicadas • 05/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790972120](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790972120)

Paulo Eterno Venâncio Assunção

RESUMO

Este artigo analisa a formação da base regional da soja entre Rio Verde (GO) e Rondonópolis (MT) e o porto de Paranaguá (PR), considerando o frete, a sazonalidade da colheita e a velocidade de ajuste dos preços. Utilizam-se cotações mensais de janeiro de 2006 a julho de 2026, complementadas por observações de frete direto e dados de capacidade estática de armazenagem. A base é definida pelo logaritmo da razão entre o preço portuário e o regional. Testes de estacionariedade e regressões em nível e em primeira diferença indicam que a base retorna ao seu padrão, enquanto fretes maiores e meses de colheita se associam a diferenciais mais elevados. O modelo dinâmico estima correção mensal de 14,9% dos desvios. Os achados são compatíveis com arbitragem espacial sujeita a restrições logísticas. A interpretação inspirada em Hayek e Kirzner destaca o papel dos preços e da descoberta empresarial, sem atribuir causalidade às associações estimadas.

Palavras-chave: soja; base regional; arbitragem espacial; frete; transmissão de preços.

ABSTRACT

This article examines the regional soybean price basis between Rio Verde (Goiás) and Rondonópolis (Mato Grosso) and the port of Paranaguá (Paraná), considering freight costs, harvest seasonality, and the speed of price adjustment. Monthly price quotations from January 2006 to July 2026 are combined with available observations of direct-route freight rates and data on static storage capacity. The basis is defined as the logarithm of the ratio of the port price to the regional price. Stationarity tests and regressions in levels and first differences indicate that the basis reverts toward its usual level, while higher freight rates and harvest months are associated with wider price differentials. The dynamic model estimates that 14.9% of

a deviation is corrected each month. The findings are consistent with spatial arbitrage subject to logistical constraints. An interpretation informed by Hayek and Kirzner highlights the role of prices and entrepreneurial discovery without assigning causality to the estimated associations.

Keywords: soybeans; regional price basis; spatial arbitrage; freight rates; price transmission.

1. INTRODUÇÃO

A formação do preço da soja no Brasil depende da relação entre regiões produtoras, mercados consumidores e corredores de exportação. Embora as cotações internacionais influenciem o conjunto do mercado, o valor recebido em cada praça também reflete as condições necessárias para retirar o grão da origem e entregá-lo ao destino. Essa dimensão espacial ganha relevância no Centro-Oeste, onde o escoamento de grandes volumes exige transporte, recepção e coordenação entre agentes. Na safra 2025/26, a produção brasileira de soja foi estimada pela Conab em 180,5 milhões de toneladas, o que reforça a importância econômica dessas operações em escala nacional (CONAB, 2026).

A diferença entre a cotação portuária e o preço no interior constitui uma forma de observar essa relação. Neste trabalho, a base regional corresponde à diferença entre o preço da soja em Paranaguá e o preço observado em Rio Verde ou Rondonópolis; na análise econométrica principal, ela é expressa pelo logaritmo da razão entre esses preços. Uma base positiva pode remunerar transporte e outros custos de transferência, mas seu valor observado não equivale, por si só, ao lucro de uma operação comercial. Comparações entre praças exigem considerar rota, momento da negociação e condições de

entrega. Estudos de custos de transporte mostram que a localização das origens e dos destinos altera as alternativas logísticas disponíveis à soja brasileira (Medeiros et al., 2023).

O frete rodoviário é um componente observável desse processo. Quando seu custo aumenta, uma diferença maior entre os preços de origem e destino pode ser necessária para viabilizar a movimentação física do produto. A relação, contudo, não precisa aparecer como uma equivalência contábil entre frete e base: a cotação em cada praça resulta de negociações distintas, e o transporte pode ser contratado em condições diferentes das registradas em uma série de referência. A infraestrutura e as rotas disponíveis também influenciam a escolha do destino. Por isso, a análise de um corredor específico precisa reconhecer que outros portos e mercados podem representar alternativas para os agentes (Medeiros et al., 2023; Ministério dos Transportes, 2024).

A época da colheita acrescenta uma dimensão temporal à formação da base. A concentração da oferta física pode coincidir com maior demanda por caminhões, recepção e espaço para armazenagem, modificando as condições em que produtores e compradores negociam. A capacidade de guardar o produto amplia a possibilidade de escolher o momento da venda, embora sua existência agregada não informe quanto espaço está efetivamente acessível a cada agente. Assim, uma mudança sazonal na base pode refletir simultaneamente decisões comerciais e restrições materiais. O acompanhamento da colheita pela Conab e os estudos dos corredores logísticos oferecem contexto para examinar essa sobreposição entre produção e escoamento (CONAB, 2026; Ministério dos Transportes, 2024).

A teoria da arbitragem espacial sugere que diferenças de preços criam incentivos à transferência do produto quando excedem os custos e riscos relevantes. Esse mecanismo não implica igualdade permanente de preços entre localidades. Mesmo quando os mercados estão conectados, os ajustes podem levar tempo e variar conforme as condições de comércio. A questão empírica passa a ser se a base apresenta tendência de retorno a um padrão e em que velocidade isso ocorre após um desvio. A literatura de análise espacial de preços fornece os fundamentos para estudar a conexão entre mercados, enquanto aplicações recentes ao transporte da soja mostram a importância de especificar as condições concretas de circulação do grão (Fackler; Goodwin, 2001; Medeiros et al., 2023).

Há também uma questão sobre o significado econômico do diferencial observado. Na formulação de Hayek (1945), os preços ajudam a comunicar conhecimentos dispersos entre pessoas que enfrentam circunstâncias particulares de tempo e lugar. Kirzner (1997), por sua vez, interpreta a atividade empresarial como um processo de percepção de oportunidades antes não exploradas. Aplicadas a este estudo, essas ideias permitem examinar a base como um sinal que pode orientar decisões de rota, contratação, armazenagem e venda. Trata-se de uma interpretação teórica: a presença de uma base elevada não demonstra, isoladamente, a existência de lucro disponível, nem a estimação econométrica identifica diretamente um processo de descoberta empresarial (Hayek, 1945; Kirzner, 1997).

Diante disso, o artigo pergunta quais fatores observáveis estão associados à ampliação da base entre Rio Verde (GO) e Paranaguá (PR), e entre Rondonópolis (MT) e Paranaguá, bem como a que velocidade os desvios da base se reduzem. As hipóteses examinadas

são que fretes mais altos e meses de colheita se associam a bases maiores, e que parte de um desvio é corrigida nos meses seguintes. A comparação entre as duas origens permite ainda verificar se o padrão observado é semelhante em praças sujeitas a condições logísticas distintas. A escolha dessas rotas acompanha a importância dos corredores de escoamento na análise da soja, sem pressupor que Paranaguá seja o único destino comercial possível para ambas as regiões (Ministério dos Transportes, 2024; Medeiros et al., 2023).

Para responder a essa pergunta, o estudo reúne preços mensais regionais e portuários de janeiro de 2006 a julho de 2026 e utiliza, na subamostra em que estão disponíveis, observações mensais de frete direto para cada rota. A análise combina a descrição da base, testes de estacionariedade e modelos que relacionam seu nível e sua variação ao frete e ao período de colheita. A capacidade estática de armazenagem complementa a discussão, respeitada sua frequência anual. A contribuição pretendida é aproximar a mensuração do diferencial de preços das condições logísticas em que a arbitragem ocorre. Os coeficientes são interpretados como associações, pois frete e base podem responder aos mesmos choques de mercado, conforme as limitações reconhecidas no próprio desenho empírico do estudo (Fackler; Goodwin, 2001; Medeiros et al., 2023).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Arbitragem Espacial, Integração de Mercados e BASE Regional

A arbitragem espacial parte da possibilidade de adquirir um produto em uma localidade e vendê-lo em outra. Para que a operação seja economicamente atraente, a diferença de preços precisa cobrir os

custos e riscos enfrentados pelo agente que a realiza. No mercado de soja, a comparação entre uma praça produtora e um porto deve, portanto, considerar a transferência física do grão e as condições da negociação. Mercados integrados podem apresentar preços diferentes de forma persistente, desde que os diferenciais sejam compatíveis com as condições de comércio entre eles. A literatura distingue, assim, conexão entre mercados de simples igualdade de cotações (Fackler; Goodwin, 2001).

A base regional é útil porque coloca esse diferencial no centro da análise. Quando definida como preço portuário menos preço na origem, uma elevação da base indica ampliação da distância entre as duas cotações; ela não informa sozinha qual parcela corresponde ao transporte, a outros custos ou às condições de mercado. Sua interpretação depende também da unidade de medida e da forma funcional empregadas. Neste artigo, a diferença em reais por saca auxilia a leitura econômica, enquanto o logaritmo da razão entre os preços permite comparar o diferencial em períodos com níveis nominais distintos. A atenção às rotas concretas é coerente com trabalhos que modelam geograficamente os custos de transporte da soja (Fackler; Goodwin, 2001; Medeiros et al., 2023).

A transmissão de preços entre localidades tampouco precisa ocorrer de modo instantâneo ou uniforme. Uma mudança na cotação do destino pode demorar a aparecer na origem, e o ritmo de resposta pode depender da dimensão do diferencial e das condições necessárias para comerciar. Por essa razão, observar que a base retorna ao seu padrão após um choque é diferente de afirmar que ela permaneça fixa mês a mês. A análise de sua dinâmica procura identificar tanto a existência de ajuste quanto sua velocidade. No caso brasileiro, a configuração dos corredores logísticos dá conteúdo

a essa questão: a conexão econômica entre uma origem e um porto envolve uma rede de transporte e destinos alternativos (Fackler; Goodwin, 2001; Ministério dos Transportes, 2024).

2.2. Frete, Colheita e Armazenagem nas Decisões de Comercialização

O frete altera o custo de ligar fisicamente dois mercados e, por isso, é uma variável central para interpretar a base. Se a despesa necessária para transportar a soja cresce, a cotação no destino pode se distanciar da cotação na origem sem que isso, por si só, represente uma oportunidade líquida de arbitragem. A magnitude da relação observada depende da rota, dos modais disponíveis e das opções de destino. Medeiros et al. (2023) tratam justamente da distribuição geográfica dos custos de transporte da soja, reforçando a necessidade de situar cada comparação de preços em sua bacia logística. Desse modo, o frete de Rio Verde a Paranaguá e o de Rondonópolis a Paranaguá devem ser relacionados às respectivas bases, preservando a especificidade de cada par origem–destino.

A colheita pode modificar temporariamente as condições de comercialização porque concentra a disponibilidade física de grãos e parte das decisões de venda. Se a oferta chega às estruturas de transporte e recepção em ritmo superior ao da capacidade disponível naquele momento, os agentes podem enfrentar condições distintas das observadas em outros meses. Esse mecanismo oferece uma justificativa econômica para verificar se a base tende a ser maior entre fevereiro e maio, janela adotada no estudo como aproximação da pressão de safra. A variável é deliberadamente simples: ela identifica meses, mas não mede o volume efetivamente colhido em cada praça nem o grau de

utilização da infraestrutura. O progresso de safra divulgado pela Conab ajuda a contextualizar essa escolha (CONAB, 2026).

A armazenagem relaciona a arbitragem espacial à decisão sobre quando vender. Um agente que dispõe de espaço e recursos para manter o grão pode comparar a venda imediata com a venda posterior, considerando preço esperado, custo de guardar, perdas, financiamento e incerteza. Essa possibilidade pode reduzir a necessidade de escoar toda a produção durante a colheita, mas sua influência sobre a base depende do acesso efetivo à capacidade e das alternativas comerciais de cada região. Por isso, a capacidade estática agregada oferece contexto, sem substituir uma medida local de disponibilidade de armazéns nem sustentar, isoladamente, uma conclusão causal sobre preços. O papel dos corredores de transporte permanece relevante também quando o produto é vendido em momento posterior (CONAB, 2026; Ministério dos Transportes, 2024).

2.3. Conhecimento Disperso e Descoberta Empresarial na Interpretação da BASE

Hayek (1945) argumenta que as decisões econômicas utilizam conhecimentos distribuídos entre pessoas que conhecem circunstâncias específicas. Em uma negociação de soja, parte das informações relevantes pode estar ligada à disponibilidade de transporte, às condições de recebimento, aos compromissos comerciais e às alternativas acessíveis naquele lugar e momento. A aplicação dessa proposição ao presente artigo sugere que a cotação regional sintetiza mais do que uma relação mecânica com o preço portuário. O pesquisador observa os preços e parte dos custos, mas não dispõe necessariamente de todas as informações utilizadas em

cada transação. Essa leitura ajuda a interpretar a parcela da variação da base que permanece sem explicação nas variáveis observadas (Hayek, 1945).

Na abordagem de Kirzner (1997), o processo competitivo envolve perceber oportunidades que outros agentes ainda não identificaram ou conseguiram explorar. Uma diferença entre o preço na origem e no porto pode chamar a atenção de compradores, transportadores e produtores; transformá-la em operação viável exige, porém, identificar condições concretas de compra, transporte e venda. O ajuste dos preços pode resultar dessas decisões descentralizadas ao longo do tempo. No presente estudo, essa abordagem oferece uma interpretação possível para a redução gradual dos desvios da base. Ela não autoriza concluir que cada desvio observado corresponda a uma oportunidade lucrativa, pois a estimação não mede o conjunto completo dos custos e riscos de uma transação particular (Kirzner, 1997).

A combinação dessas contribuições com a análise espacial permite formular uma interpretação com limites claros. A teoria da arbitragem indica por que custos de transferência importam para o diferencial de preços; Hayek ajuda a compreender por que parte da informação relevante é local; e Kirzner descreve como agentes podem reagir a discrepâncias percebidas. Nenhuma dessas proposições, isoladamente, determina o sinal ou a magnitude dos coeficientes estimados para as duas rotas. Esses resultados dependem dos dados e da especificação empírica. Assim, a fundamentação orienta a leitura das associações entre frete, colheita e base e da velocidade de ajuste, preservando a distinção entre mecanismo teórico e evidência estatística (Fackler; Goodwin, 2001; Hayek, 1945; Kirzner, 1997).

3. METODOLOGIA: DADOS, CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS E DESENHO EMPÍRICO

3.1. Dados e Unidade de Análise

A unidade de observação é a combinação entre praça de origem e mês. O estudo considera Rio Verde (GO) e Rondonópolis (MT) como origens e Paranaguá (PR) como praça de referência no destino. A base de preços compatibilizada contém 247 observações mensais para cada origem, de janeiro de 2006 a julho de 2026. Os preços regionais provêm das séries utilizadas no levantamento para Rio Verde e Rondonópolis, enquanto o preço de destino corresponde ao Indicador da Soja Cepea/Esalq – Paranaguá. As cotações são expressas originalmente em reais por saca de 60 kg; para o indicador portuário, utiliza-se a média das observações disponíveis em cada mês.

É necessário distinguir a praça que identifica cada série de preços de sua abrangência efetiva. Conforme a documentação da base empregada, as séries regionais apresentadas como Rio Verde e Rondonópolis têm caráter estadual. Por isso, as estimativas devem ser interpretadas como comparações entre séries regionais identificadas por essas praças e a cotação de Paranaguá, e não como diferenças entre negócios individuais realizados estritamente nos três municípios. Essa delimitação evita atribuir aos dados uma precisão geográfica superior à que oferecem.

Para cada origem i e mês t , a base em valores monetários é definida como:

$$B_{it} = P_t^{porto} - P_{it}^{regional},$$

em que P_t^{porto} é o preço médio mensal em Paranaguá e $P_{it}^{regional}$ é o preço regional correspondente. A unidade de B_{it} é R\$/saca de 60 kg. Valores positivos indicam que a cotação portuária supera a regional naquele mês; não representam, necessariamente, uma margem líquida de comercialização, pois não descontam todos os custos e riscos de uma operação específica.

A variável dependente dos modelos econométricos é a base em logaritmos:

$$b_{it} = \ln\left(\frac{P_t^{porto}}{P_{it}^{regional}}\right) = \ln(P_t^{porto}) - \ln(P_{it}^{regional}).$$

Essa transformação expressa o diferencial em termos relativos e facilita a comparação entre meses com níveis distintos de preços nominais. A base em R\$/saca permanece nas estatísticas descritivas para oferecer uma medida diretamente reconhecível na comercialização. As duas medidas, portanto, descrevem o mesmo par de cotações sob escalas diferentes.

3.2. Frete, Colheita e Composição da Amostra

O frete corresponde à média mensal das observações em R\$/tonelada para cada par origem–destino: Rio Verde–Paranaguá e Rondonópolis–Paranaguá. A correspondência por rota é importante porque o custo de transporte relevante para uma origem não pode ser substituído, sem perda de interpretação, por uma média estadual ou pelo frete observado em outro corredor. Somente meses em que estão disponíveis simultaneamente o preço regional, o preço portuário e o frete da respectiva rota entram nas regressões com frete.

Essa restrição produz um painel não balanceado de 192 observações: 63 referentes a Rio Verde e 129 a Rondonópolis. A série mais longa de preços é utilizada para descrever a evolução da base e avaliar suas propriedades temporais; a subamostra com frete observado fundamenta as regressões apresentadas adiante. Assim, os resultados estimados com frete dizem respeito aos meses e às rotas efetivamente observados, e não a todo o período de janeiro de 2006 a julho de 2026.

A variável Colheita assume valor um nos meses de fevereiro a maio e zero nos demais. Ela identifica uma janela sazonal em que pode haver sobreposição entre oferta física de soja, demanda por transporte e necessidade de recepção e armazenagem. Trata-se de uma aproximação comum às duas origens: a variável não mede produção mensal, intensidade da colheita nem congestionamento efetivamente observado em cada rota. Seu coeficiente deve ser lido como uma associação entre essa janela do calendário e a base, condicionada às demais variáveis do modelo.

Os dados anuais de capacidade estática de armazenagem da Conab são utilizados na contextualização da possibilidade de manter estoques e adiar a venda. A série não integra a especificação mensal principal. Sua frequência anual e sua evolução ao longo do tempo dificultariam distinguir, nesta amostra, uma associação própria da armazenagem de outras mudanças simultâneas na produção, no transporte e na estrutura de comercialização.

Tabela 1. Estatísticas descritivas da subamostra com frete direto observado

Praça de origem	N	Base média (R\$/sc)	DP base (R\$/sc)	Base média (%)	Frete médio (R\$/t)
Rio Verde	63	17,236	3,858	11,564	275,227
Rondonópolis	129	14,625	4,849	12,703	268,101

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/choques-logisticos-base-regional-e-ajuste-da-arbitragem-no-mercado-brasileiro-de-soja-evidencia-mensal-para-rio-verde-go-rondonopolis-mt-e-paranagua-pr?noblockage>

Fonte: elaboração própria com dados de preços utilizados no estudo, Indicador da Soja Cepea/Esalq – Paranaguá e Frete Brasil. Nota: DP = desvio-padrão; N corresponde aos meses com preços e frete direto simultaneamente disponíveis para a respectiva rota.

3.3. Especificações Empíricas e Interpretação

A primeira especificação examina a associação entre a base relativa, o frete e a janela de colheita:

$$b_{it} = \alpha + \beta_1 \ln(\text{Frete}_{it}) + \beta_2 \text{Colheita}_t + \delta \text{Rondonópolis}_i + u_{it}.$$

A variável Rondonópolis_i assume valor um para as observações dessa origem e zero para Rio Verde. Seu coeficiente permite que as duas séries apresentem níveis médios distintos de base, mantidas as demais variáveis da especificação. β_1 relaciona variações proporcionais do frete a variações da base em logaritmos; β_2 compara a base observada nos meses da janela de colheita com a dos demais meses, condicionada ao frete e à origem. Como frete e preços podem responder conjuntamente a choques de oferta e

demanda, esses parâmetros descrevem associações condicionais, e não efeitos causais identificados.

Para investigar a persistência da base, estima-se adicionalmente um modelo para sua variação mensal:

$$\Delta b_{it} = \alpha + \rho b_{i,t-1} + \gamma \ln(\text{Frete}_{it}) + \theta \text{Colheita}_t + \delta \text{Rondonópolis}_i + \varepsilon_{it},$$

em que $\Delta b_{it} = b_{it} - b_{i,t-1}$. A defasagem deve corresponder ao mês calendário imediatamente anterior da mesma origem. Se houver lacuna entre duas observações consecutivas da subamostra com frete, não se deve tratar a diferença entre elas como variação mensal. Quando $\rho < 0$, uma base acima do padrão implícito no modelo tende a apresentar redução no período seguinte, mantidas as demais variáveis constantes. A magnitude de ρ informa a fração aproximada do desvio corrigida em um mês, dentro dessa especificação.

A análise das propriedades temporais das séries precede a interpretação do modelo dinâmico. São aplicados testes de Dickey-Fuller aumentado (ADF) aos preços em nível e à base em logaritmos. A rejeição de raiz unitária para a base é compatível com reversão do diferencial relativo, embora o resultado do teste, isoladamente, não comprove fluxo comercial em todos os meses nem identifique qual mecanismo produz o ajuste. As conclusões são limitadas à definição das séries, ao período observado e à especificação adotada.

As regressões apresentadas utilizam erros-padrão robustos à heterocedasticidade (HCl). Como as observações são mensais e a base pode apresentar dependência ao longo do tempo, HCl não corrige eventual autocorrelação serial. Assim, a significância estatística reportada deve ser lida com essa ressalva até que os resíduos sejam examinados e a inferência seja recalculada por um

procedimento apropriado à dependência temporal. A interpretação substantiva permanece restrita a associações observadas: além da possível determinação simultânea entre frete e base, condições comerciais e logísticas não medidas podem afetar ambos.

4. RESULTADOS

A Figura 1 indica que a base entre Paranaguá e as duas origens é predominantemente positiva, mas varia ao longo do período. O preço portuário geralmente supera o regional, em um padrão compatível com a necessidade de remunerar o deslocamento e a comercialização da soja. Essa leitura encontra apoio em Valdes, Gillespie e Dohlman (2023), que destacam o peso dos custos de transporte interno na comercialização da soja brasileira. A variação da base também merece atenção: ao estudar mercados de soja em Mato Grosso, Silva, Frascaroli e Sobel (2013) identificaram um papel dos custos de transação no ritmo da transmissão de preços. Sob a perspectiva de Kirzner (1997), um diferencial pode chamar a atenção do empreendedor, mas só constitui oportunidade efetiva após a avaliação dos custos e riscos da operação. Portanto, a base observada representa um diferencial bruto entre cotações, e não a margem líquida de um agente ou a prova de lucro disponível.

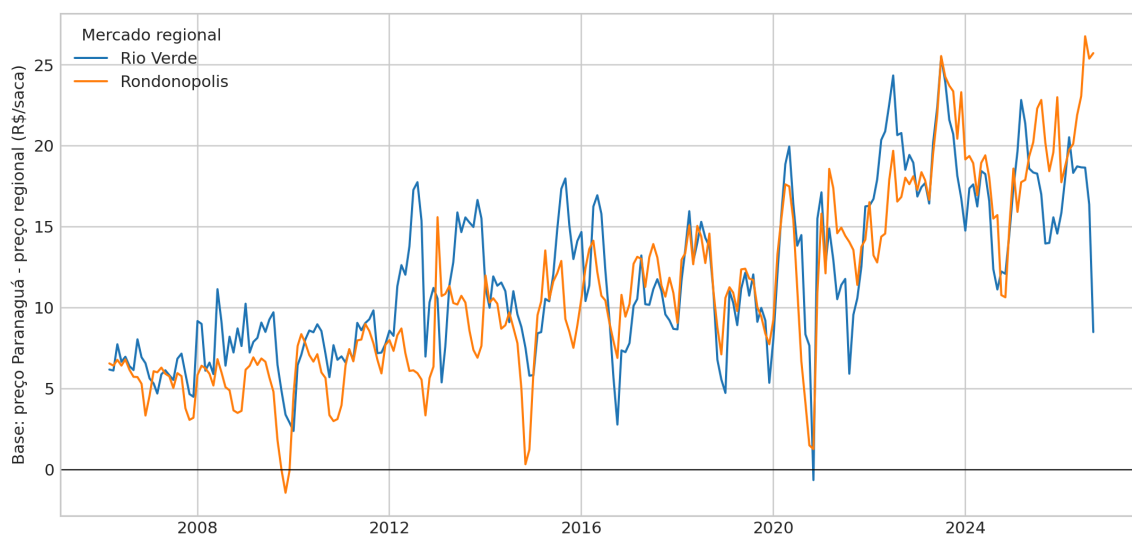


Figura 1. Base mensal entre Paranaguá e as praças do Centro-Oeste

Na subamostra com frete disponível para cada rota, a base média foi de R\$ 17,24 por saca em Rio Verde e R\$ 14,63 em Rondonópolis. Os diferenciais percentuais médios apresentados na Tabela 1 foram de 11,6% e 12,7% do preço portuário, respectivamente. Embora ambas as medidas descrevam a distância entre as cotações, elas têm escalas distintas e as duas origens apresentam períodos de observação diferentes; por isso, suas médias não devem ser tomadas como uma comparação direta da eficiência das rotas. O frete médio, por sua vez, é medido em R\$/tonelada e representa apenas um dos custos associados à transferência da soja. Mesmo convertido para R\$/saca, não pode ser subtraído da base para obter uma margem líquida, pois a operação pode envolver outros custos e o produto negociado na origem não segue necessariamente para Paranaguá. A Tabela 2 examina se, na subamostra observada, variações do frete e a janela de colheita estão associadas à base relativa, controlando a origem da cotação.

Tabela 2. Associação entre frete, colheita e base relativa da soja

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	Estatística	Valor de p
	e	HCl	t	

Constante	-0,103	0,060	-1,706	0,090
ln(Frete direto)	0,039	0,011	3,660	< 0,001
Colheita (fevereiro a maio)	0,018	0,006	3,035	0,003
Rondonópolis (Rio Verde = referência)	0,015	0,005	2,925	0,004

Fonte: elaboração própria com as séries de preços do estudo e dados de frete direto. Nota: a variável dependente é $b_{it} = \ln(P_t^{porto} / P_{it}^{regional})$. Erros-padrão robustos à heterocedasticidade (HCL). O valor de p exibido como 0,000 na saída original é apresentado como $p < 0,001$. A capacidade estática da Conab não integra esta regressão.

O coeficiente de $\ln(Frete)$ é positivo e estatisticamente diferente de zero ao nível de 1% ($p < 0,001$). Como tanto o frete quanto a razão entre os preços entram no modelo em logaritmos, o coeficiente de 0,039 indica que um aumento de 10% no frete está associado a uma elevação de aproximadamente 0,37% na razão entre o preço portuário e o regional, mantidas as demais variáveis constantes. A estimativa não mede o repasse do frete em R\$/saca nem uma margem de lucro; ela indica que fretes maiores coincidem com diferenciais relativos de preço mais amplos. O sinal é compatível com a arbitragem espacial sujeita a custos de transferência. Em estudo sobre mercados de soja de Mato Grosso, Silva, Frascaroli e Sobel (2013) também encontraram evidências de que custos de transação influenciam a transmissão espacial de preços, embora tenham analisado outras praças e empregado modelos distintos.

O coeficiente da variável de colheita também é positivo e significativo ($p = 0,003$). Seu valor de 0,018 corresponde a uma razão preço portuário/preço regional aproximadamente 1,82% maior entre fevereiro e maio, condicionada ao frete e à origem. O resultado é compatível com a hipótese de que a concentração sazonal da oferta altera as condições de escoamento, mas a variável não mede diretamente produção mensal, filas ou congestionamento; portanto, esses mecanismos não podem ser identificados separadamente nesta regressão. À luz de Hayek (1945), os preços podem incorporar informações locais dispersas que não constam da base de dados. Essa é uma interpretação possível para parte da complexidade do mercado, não uma explicação estatisticamente demonstrada pelo R^2 de 0,141, que apenas informa a proporção da variação da base explicada pelas variáveis incluídas no modelo.

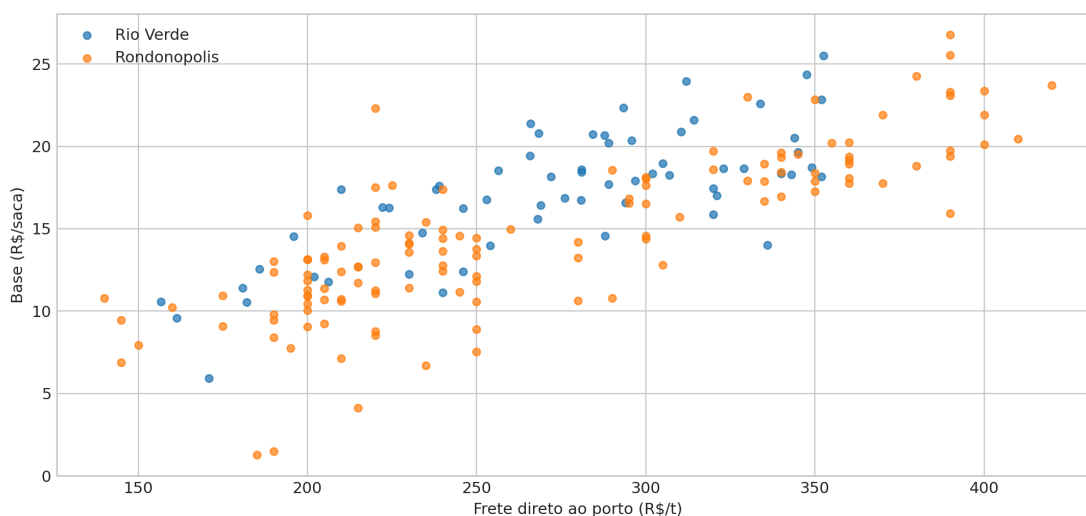


Figura 2. Associação entre frete direto e base regional

Os testes ADF apresentados na Tabela 3 não rejeitam a hipótese de raiz unitária para os preços regionais e portuários em nível, mas a rejeitam para a base em logaritmos nas duas origens. Esse padrão é compatível com preços nominais sujeitos a tendências comuns e com um diferencial relativo que apresenta reversão ao longo do tempo. A evidência, contudo, deve ser lida nos limites do teste: a estacionariedade da base não demonstra que houve comércio físico

entre cada origem e Paranaguá em todos os meses, nem identifica o mecanismo responsável pelo ajuste. Ela sustenta a análise direta do diferencial e de sua dinâmica, sem tratar os preços nominais como séries estacionárias.

Tabela 3. Testes de raiz unitária para preços e base regional

Origem	Série testada	Observações	Estatística ADF	Resultado
Rio Verde (GO)	Preço regional	247	-2,730	Não rejeita raiz unitária
Rio Verde (GO)	Preço de Paranaguá	247	-2,749	Não rejeita raiz unitária
Rio Verde (GO)	Base em logaritmos	247	-5,939	Rejeita raiz unitária a 1%
Rondonópolis (MT)	Preço regional	247	-2,720	Não rejeita raiz unitária
Rondonópolis (MT)	Preço de Paranaguá	247	-2,749	Não rejeita raiz unitária
Rondonópolis (MT)	Base em logaritmos	247	-6,295	Rejeita raiz unitária a 1%

Fonte: elaboração própria com as séries de preços regionais e o Indicador da Soja Cepea/Esalq – Paranaguá. Nota: teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) com constante e tendência; a hipótese nula é a presença de raiz unitária. A série de Paranaguá é a mesma nas duas comparações e foi repetida para facilitar a leitura. A base em logaritmos corresponde a $\ln(P^{porto} / P^{regional})$.

A rejeição de raiz unitária para a base motiva o exame de sua velocidade de ajuste. Para isso, a Tabela 4 apresenta uma regressão

em que a variação mensal da base é relacionada ao valor observado no mês anterior, ao frete contemporâneo, à janela de colheita e à origem. Um coeficiente negativo para a base defasada indica que valores mais altos tendem a ser seguidos por uma redução do diferencial, condicionada às demais variáveis. Essa especificação permite medir a persistência média observada na subamostra com frete; não distingue, por si só, a contribuição individual de decisões de transporte, armazenagem ou negociação.

Tabela 4. Variação mensal da base regional: modelo de ajuste parcial

Variável	Coeficiente	Erro-padrão HCl	Estatística t	Valor de p
Constante	-0,048	0,034	-1,392	0,166
Base em logaritmos defasada em um mês	-0,149	0,038	-3,863	< 0,001
ln(Frete direto)	0,012	0,006	1,834	0,068
Colheita (fevereiro a maio)	-0,000	0,003	-0,099	0,921
Rondonópolis (Rio Verde = referência)	0,003	0,003	1,043	0,298

Fonte: elaboração própria com as séries de preços do estudo e dados de frete direto. Nota: a variável dependente é $\Delta b_{it} = b_{it} - b_{i,t-1}$, sendo $b_{it} = \ln(P_t^{\text{porto}} / P_{it}^{\text{regional}})$. Os erros-padrão HCl são robustos à heterocedasticidade, mas não corrigem eventual autocorrelação

serial. O valor apresentado como $-0,000$ para colheita decorre do arredondamento do coeficiente.

O coeficiente da base defasada é negativo e estatisticamente diferente de zero ($-0,149$; $p < 0,001$). Mantidas as demais variáveis constantes, a estimativa sugere que aproximadamente 14,9% de um desvio da base implícito nessa especificação é reduzido no mês seguinte. Se a velocidade de ajuste fosse constante e os demais fatores não mudassem, a meia-vida calculada seria de aproximadamente 4,3 meses. Trata-se de uma medida descritiva da persistência estimada, e não do prazo necessário para concluir uma operação comercial. O resultado é compatível com ajuste gradual entre mercados espacialmente conectados, nos quais custos de transação podem retardar a transmissão de preços, como discutem Silva, Frascaroli e Sobel (2013).

O coeficiente do frete permanece positivo, mas apresenta evidência estatística mais fraca no modelo de variação mensal ($p = 0,068$). Já o coeficiente da janela de colheita é próximo de zero e não é estatisticamente diferente de zero nessa especificação ($p = 0,921$), embora tenha sido positivo no modelo para o nível da base. Em conjunto, os resultados são compatíveis com uma associação da colheita ao diferencial observado, sem evidência de uma mudança adicional da base de um mês para o seguinte após a inclusão da base defasada e dos demais termos. Essa comparação não demonstra, isoladamente, que a colheita altera apenas o nível e nunca a dinâmica do diferencial.

A leitura de Kirzner (1997) ajuda a interpretar esse ajuste gradual como um processo no qual agentes identificam e avaliam oportunidades diante de informações e condições comerciais

distintas. Entretanto, a regressão mede a evolução de um diferencial de preços, não a descoberta empresarial nem o volume de soja arbitrado. Contratos, financiamento, capacidade de recebimento e escolha de rotas são mecanismos plausíveis para investigar, mas sua contribuição específica não foi estimada aqui. A relação entre a evidência econométrica e a teoria austríaca deve, portanto, permanecer interpretativa: a base sinaliza possíveis oportunidades, enquanto os dados mostram que seu ajuste médio, nesta especificação, não é imediato (Kirzner, 1997).

A armazenagem acrescenta uma dimensão temporal à interpretação da base. Ao permitir que parte da soja seja vendida depois da colheita, ela amplia as alternativas dos agentes quanto ao momento da venda e do escoamento, o que pode influenciar sua resposta a diferenças de preços entre origem e destino. Essa possibilidade é coerente com a ideia de arbitragem ao longo do tempo, mas não constitui um resultado estimado neste artigo. A capacidade estática observada na série da Conab oferece apenas contexto: sua frequência anual e sua agregação estadual não permitem determinar quanto espaço estava acessível aos agentes de cada praça em cada mês. Assim, os resultados sobre a velocidade de ajuste não podem ser atribuídos à armazenagem separadamente dos demais fatores logísticos e comerciais (CONAB, 2026; Kirzner, 1997).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo examinou a base entre os preços da soja nas séries regionais de Rio Verde e Rondonópolis e a cotação de Paranaguá, com o objetivo de compreender sua relação com o frete, a janela de colheita e a dinâmica de ajuste. Os resultados indicam que a base é

predominantemente positiva e variável. Na subamostra com frete disponível, custos de transporte mais elevados e os meses de fevereiro a maio estiveram associados a uma maior razão entre o preço portuário e o regional. A base em logaritmos apresentou evidência de estacionariedade, e o modelo dinâmico estimou uma redução média de aproximadamente 14,9% do desvio no mês seguinte, condicionada às variáveis incluídas.

Esses resultados são compatíveis com uma arbitragem espacial sujeita a custos de transferência e a um ajuste gradual dos preços. A perspectiva de Hayek e Kirzner contribui para interpretar o diferencial como um sinal considerado por agentes que dispõem de informações e alternativas comerciais distintas. A base observada, porém, não equivale a lucro disponível, e sua reversão não identifica diretamente as operações que produziram o ajuste. Da mesma forma, as associações estimadas não demonstram que mudanças no frete ou a colheita tenham causado as variações da base. A contribuição do estudo está em relacionar um diferencial de preços mensurável às condições logísticas observadas, preservando essa distinção entre evidência e interpretação teórica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPEA/ESALQ. **Indicador da Soja CEPEA/ESALQ – Paranaguá**. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2026.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **11º levantamento da safra de grãos 2025/26**. Brasília, DF: Conab, 2026b. Disponível em: https://cast.conab.gov.br/post/2026-08-13_11_lev_graos/. Acesso em: 24 set. 2026.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **5º levantamento da safra de grãos 2025/26**. Brasília, DF: Conab, 2026a. Disponível em: https://cast.conab.gov.br/post/2026-02-12_5_lev_graos/. Acesso em: 24 set. 2026.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Série histórica da capacidade estática**. Brasília, DF: Conab, 2026.

DALLA LIBERA, A.A.; WAQUIL, P.D. Transmissão de preços entre mercados de soja. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 58–69, 2009. Disponível em: https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/pt_BR/article/view/385. Acesso em: 24 set. 2026.

FACKLER, P.L.; GOODWIN, B.K. Spatial price analysis. In: GARDNER, B.L.; RAUSSER, G.C. (ed.). **Handbook of agricultural economics**. Amsterdam: Elsevier, 2001. v. 1B, p. 971–1024.

HAYEK, F.A. The use of knowledge in society. **The American Economic Review**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 519–530, 1945. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1809376>. Acesso em: 24 set. 2026.

KIRZNER, I.M. **Competition and entrepreneurship**. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

KIRZNER, I.M. Entrepreneurial discovery and the competitive market process: an Austrian approach. **Journal of Economic Literature**, [s. l.], v. 35, n. 1, p. 60–85, 1997. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2729693>. Acesso em: 24 set. 2026.

MARGARIDO, M.A.; TUROLLA, F.A.; FERNANDES, J.M.. Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado internacional de

soja. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 12, n. 2, 2001. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/rpe/article/download/12012/8702>. Acesso em: 24 set. 2026.

MEDEIROS, B.T.; NÓBREGA, R.A.A.; COSTA, W.L.S.; GOMES, W.W.E. Modelagem geográfica para a simulação de custos de transporte de soja em bacias logísticas. **Transportes**, [s. l.], v. 31, n. 1, e2700, 2023. DOI: <https://doi.org/10.58922/transportes.v31i1.2700>.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Corredores Logísticos Estratégicos**. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/PIT/politica-e-planejamento/cle>. Acesso em: 24 set. 2026.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Frete Brasil**: base de fretes rodoviários. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2026.

SILVA, M.M.; FRASCAROLI, B.F.; SOBEL, T.F. Transmissão de preços e custos de transação no mercado de soja mato-grossense: uma abordagem por modelos threshold. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 11, n. 2, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22004/ag.econ.182416>.

VALDES, C.; GILLESPIE, J.; DOHLMAN, E. Soybean production, marketing costs, and export competitiveness in Brazil and the United States. Washington, DC: U.S. **Department of Agriculture, Economic Research Service**, 2023. (Economic Information Bulletin, 262). DOI: <https://doi.org/10.32747/2023.8142532.ers>.