



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS**  
**Programa de Pós-Graduação em Administração**  
**Mestrado Acadêmico em Administração**

**IMPACTO DO BID-ASK SPREAD NA DETERMINAÇÃO DO PREÇO NO MERCADO  
DE AÇÕES**

**LEONARDO MELLO CAMILO DA SILVA**

**Niterói**

**2024**

**LEONARDO MELLO CAMILO DA SILVA**

**IMPACTO DO BID-ASK SPREAD NA DETERMINAÇÃO DO PREÇO NO MERCADO  
DE AÇÕES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal Fluminense, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Henrique da  
Silveira Barbedo

Niterói/RJ

2024

## Resumo

Escrever o resumo aqui. **Palavras-chave:** *Bid-ask spread; Microestrutura de mercado; Liquidez de mercado; Custos de transação.*

## **Agradecimentos**

Escrever aqui os agradecimentos.

## SUMÁRIO

1	Introdução . . . . .	8
1.1	Contexto . . . . .	8
1.1.1	Relevância e Justificativa . . . . .	8
2	Objetivos . . . . .	8
3	Referencial teórico . . . . .	8
3.1	Hipótese de eficiência de mercado . . . . .	8
3.2	Microestrutura de mercado . . . . .	9
3.3	Spread de oferta e compra (bid-ask spread) . . . . .	11
3.4	Revisão de literatura . . . . .	13
3.4.1	Seleção de artigos . . . . .	13
3.4.2	Extração de dados . . . . .	16
3.4.3	Resultados . . . . .	17
3.4.4	Discussão . . . . .	18
4	Metodologia . . . . .	19
4.1	Metodologias de Estimativa . . . . .	21
4.2	Cálculo do Bid-Ask Spread . . . . .	22
4.3	Comparação com o valor de referência e análise de frequência de negociação . . . . .	23
5	Limitações. . . . .	24
6	Discussão . . . . .	24
7	Conclusão . . . . .	25
8	Bibliografia . . . . .	26

## LISTA DE FIGURAS

## LISTA DE TABELAS

1	Artigos seminais selecionados . . . . .	14
2	Artigos brasileiros selecionados . . . . .	15
3	Tabela indicando as principais estatísticas do método EDGE . . . . .	24
4	Tabela indicando as principais estatísticas do método CS . . . . .	24
5	Tabela indicando as principais estatísticas do método AR . . . . .	25

## LISTA DE EQUAÇÕES

# **1 Introdução**

## **1.1 Contexto**

### **1.1.1 Relevância e Justificativa**

## **2 Objetivos**

Considerando a relevância do bid-ask spread na formação de preços de ativos financeiros e seu impacto na liquidez e nos custos de transação, este estudo tem como objetivo geral analisar e comparar metodologias de estimativa do bid-ask spread com os valores de referência fornecidos pela Bloomberg, buscando compreender quais métodos são mais adequados ao mercado de ações brasileiro. Adicionalmente, o trabalho investiga as dinâmicas do bid-ask spread antes, durante e após o período da pandemia de COVID-19, explorando possíveis implicações para a eficiência e liquidez do mercado.

Os objetivos específicos, usados para responder às perguntas de pesquisa serão:

1. Avaliar qual metodologia de estimativa de spread bid-ask se aproxima mais dos valores de referência fornecidos pela Bloomberg.
2. Analisar o comportamento do bid-ask spread em três períodos distintos: pré-COVID-19, durante a pandemia e no período pós-COVID-19.
3. Comparar as vantagens e limitações de estimadores consagrados na literatura, como o EDGE, de Ardia, Guidotti e Kroencke (2024), o Corwin e Schultz (2012) e o Abdi e Rinaldo (2017) em cenários de diferentes frequências de negociação no mercado brasileiro.

## **3 Referencial teórico**

### **3.1 Hipótese de eficiência de mercado**

De acordo com Fama (1970) a Hipótese de eficiência de mercado propõe que os investidores do mercado irão fazer a melhor alocação de ativos possível com todas as informações relevantes que terão acesso, e os preços dos ativos irá refletir todas as informações disponíveis para os investidores, que se basearão na teoria econômica para realizar tais cálculos. Em Finanças, a HEM (Hipótese da Eficiência de Mercado) afirma que os mercados financeiros são “eficientes em relação

à informação”. Ou seja, um agente não consegue alcançar consistentemente retornos superiores à média do mercado, considerando as informações publicamente disponíveis no momento em que o investimento é feito (Fama, 1965; Malkiel, 2007; Jensen, 1978).

Existem três versões principais da hipótese: a fraca, a semi-forte e a forte. A hipótese fraca considera que os preços negociados para os bens (por exemplo, ações, obrigações ou propriedade) refletem toda a informação histórica disponível publicamente. Em seu trabalho seminal, Fama (1965) demonstra que os preços em mercados eficientes seguem um passeio aleatório, refletindo todas as informações históricas disponíveis, o que implica que os preços futuros não podem ser previstos com base em padrões passados.

A hipótese semi-forte afirma que os preços refletem todas as informações publicamente disponíveis e que os preços mudam instantaneamente para refletir as novas informações públicas. Esse conceito é extensivamente discutido no trabalho de Fama (1970), onde ele categoriza a eficiência de mercado em formas fraca, semi-forte e forte. A forma semi-forte da HEM sugere que nem mesmo a análise fundamentalista pode proporcionar vantagens, pois todas as informações disponíveis publicamente já estão incorporadas nos preços dos ativos. Estudos empíricos, como os de Malkiel (2007), corroboram essa visão ao demonstrar que as tentativas de prever movimentos de preços com base em análises fundamentais geralmente não resultam em retornos acima da média.

Embora a hipótese de eficiência de mercado proponha que os preços dos ativos refletem todas as informações disponíveis, o bid-ask spread é um fator crucial que pode introduzir ineficiências no mercado. Custos de transação elevados, informação assimétrica, baixa liquidez e problemas de microestrutura do mercado são elementos que podem ampliar o spread e impedir que os preços se ajustem rapidamente às novas informações. Isso sugere que, na prática, os mercados podem não ser tão eficientes quanto a teoria propõe, e os investidores precisam considerar esses fatores ao tomar decisões de investimento.

### **3.2 Microestrutura de mercado**

A microestrutura de mercado é um campo de estudo que analisa os mecanismos e processos pelos quais os preços dos ativos são formados nos mercados financeiros. Este campo abrange uma variedade de tópicos, incluindo a organização e funcionamento dos mercados, o comportamento



dos participantes do mercado, e os custos de transação. Segundo Harris (2003), a microestrutura de mercado examina como a estrutura do mercado e os mecanismos de negociação afetam a formação de preços, a liquidez e a eficiência do mercado. Compreender a microestrutura é fundamental para analisar como as informações são incorporadas nos preços e como os custos de transação influenciam as decisões de investimento. Os mercados financeiros podem ser organizados de várias maneiras, incluindo mercados de leilão e mercados de dealer. Em mercados de leilão, como as bolsas de valores, os preços são estabelecidos através de leilões competitivos, onde compradores e vendedores submetem ordens que são combinadas para formar o preço de mercado. Nos mercados de dealer, como o mercado de câmbio, os dealers fornecem liquidez ao comprar e vender ativos de seu próprio inventário. Harris (2003) destaca a importância do livro de ordens, que registra todas as ordens de compra e venda pendentes e desempenha um papel crucial na determinação dos preços de mercado. A liquidez do mercado, definida por como a facilidade com que um ativo pode ser comprado ou vendido sem causar uma mudança significativa em seu preço, é fortemente influenciada pela microestrutura do mercado (Harris, 2003). Chordia, et. al (2000) mostram que a estrutura do mercado e a presença de intermediários financeiros desempenham um papel vital na determinação da liquidez. A presença de market makers, por exemplo, pode aumentar a liquidez ao fornecer cotações firmes de compra e venda e ao absorver temporariamente desequilíbrios entre oferta e demanda. Além disso, a profundidade do livro de ordens e a quantidade de informações disponíveis aos participantes do mercado também afetam a liquidez. Os custos de transação são um componente crucial da microestrutura de mercado e têm um impacto significativo na eficiência do mercado. Stoll (1989) e Glosten e Milgrom (1985) identificam três principais componentes dos custos de transação: custos de processamento das ordens, custos de assimetria de informação e custos de inventário. Os custos de processamento referem-se aos custos operacionais incorridos pelos intermediários ao executar ordens de compra e venda. Os custos de assimetria de informação surgem da incerteza sobre a informação que outros participantes do mercado possuem. Já os custos de inventário são os custos associados à manutenção de um estoque de ativos para facilitar a negociação. A eficiência do mercado é afetada por esses custos, pois eles influenciam a capacidade dos preços refletirem todas as informações disponíveis.

As inovações tecnológicas, particularmente o trading eletrônico e os algoritmos de negociação, têm transformado a microestrutura dos mercados financeiros. Hendershott, Jones e Menkveld

(2011) investigam o impacto do trading algorítmico na liquidez do mercado e concluem que ele melhora a liquidez ao aumentar a frequência e a velocidade das transações. A introdução de plataformas de negociação eletrônica reduziu os custos de transação e aumentou a transparência do mercado, permitindo uma melhor incorporação de informações nos preços. No entanto, essas inovações também trazem desafios, como a necessidade de regulamentos adequados para mitigar os riscos associados ao trading de alta frequência e para garantir a estabilidade do mercado.

### **3.3 Spread de oferta e compra (bid-ask spread)**

Custos de inventário ou de estoque, segundo De Jong e Rindi (2009), existem apenas em mercados quote-driven, pois nesses mercados os formadores têm a obrigação de fornecer preços de compra e preços de venda ininterruptamente ao mercado. Os custos relacionados à assimetria de informação e de transação ou de processamento de ordens existem em qualquer mercado. O mercado de ações da B3 é order-driven e nesse caso não se identifica o custo de estoque.

Nos mercados quote-driven, também conhecidos como mercados de dealer, um intermediário (dealer) participa de todas as transações. Nesse tipo de mercado, os traders negociam diretamente com o dealer, que fornece cotações dos preços de compra e venda, assumindo o lado oposto de cada transação e, assim, proporcionando liquidez ao mercado. Esses mercados são comuns no comércio de moedas estrangeiras e títulos no mercado de balcão (OTC).

Por outro lado, nos mercados order-driven, os compradores e vendedores negociam diretamente entre si, sem a intervenção de um dealer, utilizando um conjunto de regras de negociação estabelecidas. Essas regras incluem precedência de ordens, que determina como as ordens de compra e venda são casadas, e regras de precificação de transações. Os mercados order-driven são prevalentes em bolsas de futuros, ações e opções, bem como em redes eletrônicas de comunicação para negociação de títulos e moedas. Em suma, a principal diferença reside no papel do intermediário: enquanto nos mercados quote-driven o dealer facilita todas as transações fornecendo cotações, nos mercados order-driven, as transações são realizadas diretamente entre os traders com base em regras de mercado (Peat, 2009).

No contexto do mercado de ações no Brasil, a B3 adota um modelo de mercado order-driven, mas algumas ações contam com a presença de formadores de mercado. Os formadores de mer-

cado, ou market makers, são contratados pelas empresas para aumentar a liquidez de suas ações. A liquidez refere-se à facilidade com que um ativo pode ser comprado ou vendido sem causar uma mudança significativa em seu preço (Harris, 2003). A presença de um formador de mercado pode reduzir o spread de compra e venda, o que diminui os custos de transação para os investidores e aumenta a atratividade da ação. Empresas contratam formadores de mercado para aumentar a liquidez de suas ações, melhorar a precificação e atrair mais investidores, especialmente em períodos de baixa negociação ou para novos papéis que estão sendo introduzidos no mercado.

A assimetria de informação, por sua vez, ocorre quando diferentes participantes do mercado têm diferentes níveis de acesso à informação relevante para a precificação dos ativos. Nos mercados order-driven, a assimetria de informação pode ser mitigada pela transparência do livro de ordens e pelas regras claras de negociação. No entanto, a assimetria ainda pode existir, especialmente em mercados menos líquidos ou em ações com menor cobertura de analistas. Em mercados quote-driven, a assimetria de informação pode ser mais pronunciada, pois os dealers podem ter acesso a informações privilegiadas que não estão disponíveis para todos os participantes do mercado.

Além disso, os custos de transação referem-se aos custos associados à realização de uma transação econômica, que incluem os custos de negociação e de contratação (Demsetz, 1968). Esses custos incluem taxas pagas à bolsa, comissões de corretagem e custos relacionados ao tempo e esforço necessários para processar as ordens. Em mercados order-driven como a B3, esses custos podem ser reduzidos pela automação e eficiência das plataformas de negociação eletrônica, que facilitam a correspondência rápida e precisa das ordens de compra e venda.

Em suma, a presença de formadores de mercado em ações na B3 visa principalmente aumentar a liquidez, reduzir o spread de compra e venda e melhorar a eficiência do mercado. Ao contratar formadores de mercado, as empresas buscam criar um ambiente de negociação mais ativo e atraente para os investidores, promovendo assim uma melhor precificação e maior volume de negociações. A compreensão dos diferentes custos associados ao spread de compra e venda, bem como das diferenças entre mercados quote-driven e order-driven, é essencial para avaliar o impacto da microestrutura de mercado na formação de preços dos ativos financeiros.

### 3.4 Revisão de literatura

Para aprofundar a compreensão do tema de pesquisa, foi realizada uma revisão narrativa da literatura nas bases de dados Web of Science, Scopus, Periódicos Capes e Google Scholar. A RNL, diferentemente da RSL, não se baseia em uma metodologia rígida e pré-definida como o PRISMA. Essa abordagem permite uma maior flexibilidade na seleção dos estudos, possibilitando a inclusão de trabalhos que, embora não tenham sido publicados em periódicos indexados, contribuem significativamente para o entendimento do tema.

A escolha da RNL se justifica pela necessidade de construir um panorama mais amplo e abrangente sobre o bid-ask spread no contexto brasileiro, onde a literatura ainda é incipiente. Ao adotar essa abordagem, foi possível identificar tanto os estudos mais recentes e rigorosos quanto aqueles que, por sua natureza exploratória, podem oferecer insights valiosos para a pesquisa.

O processo de revisão narrativa seguiu as seguintes etapas:

1. Definição da pergunta de pesquisa: O estudo buscou responder à seguinte questão: “O artigo identificou que o bid-ask spread é importante para a formação de preços?”.
2. Elaboração da estratégia de busca: Foram utilizadas palavras-chave específicas, como “[inserir suas palavras-chave]”, para identificar os estudos relevantes nas bases de dados mencionadas.
3. Seleção dos estudos: A seleção dos artigos foi realizada com base na relevância para a pergunta de pesquisa e na disponibilidade do texto completo.
4. Análise narrativa: Os estudos selecionados foram analisados de forma qualitativa, buscando identificar como cada um aborda a relação entre o bid-ask spread e a formação de preços.
5. Síntese dos achados: Os resultados da análise foram sintetizados, destacando os principais achados, as lacunas na literatura e as implicações para futuras pesquisas. #### Procedimentos e questões de pesquisa

#### 3.4.1 Seleção de artigos

Para a construção desta revisão narrativa de literatura, serão utilizados artigos seminais que estabelecem a base teórica e metodológica do estudo sobre o bid-ask spread. Estes artigos são

Tabela 1: Artigos seminais selecionados

## Artigos Seminais Selecionados

Título	Autores	Ano
The Cost of Transacting	H. Demsetz	1968
A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market	R. Roll	1984
The Components of the Bid-Ask Spread: A General Approach	R. D. Huang, H. R. Stoll	1997
A Simple Way to Estimate Bid-Ask Spreads from Daily High and Low Prices	S. A. Corwin, P. Schultz	2012
The Effects of Stock Splits on Bid-Ask Spreads	R. M. Conroy, R. M. Harris, B. A. Benet	1990
A Simple Estimation of Bid-Ask Spreads from Daily Close, High, and Low Prices	ABDI, F.; RANALDO, A	2017
Price, Trade Size and Information in Securities Markets	EASLEY, D.; O'HARA, M.	1987
Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders	GLOSTEN, L.; MILGROM, P.	1984
A SHARP model of bid-ask spread forecasts	CATTIVELLI, L.; PIRINO, D.	2019
Efficient Estimation of Bid-Ask Spreads from Open, High, Low, and Close Prices	ARDIA, D.; GUIDOTTI, E.; KROENCKE, T.	2023
Comparision of Bid-Ask Spread Proxies Evidence From Borsa Istanbul Futures	GULOGLU, Z.C.; EKINCI, C.	2016

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2: Artigos brasileiros selecionados

## Artigos Seminais Selecionados

Título	Autores	Ano
The adverse selection cost component of the spread of Brazilian stocks	ARAÚJO, G.; BARBEDO, C.; VICENTE, J.	2014
Corwin-Schultz Bid-ask Spread Estimator in the Brazilian Stock Market	RIPAMONTI, A.	2016
Asymmetric information and daily stock prices in Brazil	ICHIMURA, D.; VIDEIRA, R.; RIPAMONTI, A.	2020
Determinantes da Liquidez de Mercado de Ações Negociadas na BM&FBOVESPA	CORREIA, L.; AMARAL, H.	2014
Como o Fator de Iliquidez afeta o Retorno das Ações Brasileiras - Estudo Empírico	OLIVEIRA, R.; GONÇALVES, P.; SHENG, H.; PINTO, P.	2018
O apreçamento do spread de liquidez no mercado secundário de debêntures	TOLEDO, R.	2010
Análise dos principais componentes do bid-ask spread de opções sobre ações no mercado brasileiro	PINTO, P.	2018
Determinantes da remuneração do spread de certificados de recebíveis do agronegócio no mercado brasileiro	TOLEDO, R.	2016

Fonte: Elaborado pelos autores

Fonte: Elaborado pelos autores

fundamentais para compreender as evoluções conceituais e as principais contribuições no campo da formação de preços e liquidez de mercado. A tabela 1 apresenta os artigos seminais selecionados.

Além disso, reconhecendo a necessidade de contextualizar o estudo para o mercado brasileiro, foram incluídos artigos e dissertações que abordassem o *bid-ask spread* no contexto específico do Brasil. A tabela 2 lista os estudos brasileiros selecionados, destacando aqueles que oferecem insights específicos sobre as particularidades do mercado financeiro brasileiro.

Os critérios de inclusão e exclusão também foram claramente definidos: foram incluídos estudos que abordassem diretamente a relação entre o *bid-ask spread* e a formação de preços, utilizando uma variedade de metodologias e tipos de dados. Estudos que não apresentavam análise empírica ou que não estavam disponíveis em texto completo foram excluídos. A seleção final dos estudos considerou a relevância para a pergunta de pesquisa principal, “O artigo identificou que *bid-ask spread* é importante para a formação de preços?”, e a disponibilidade de acesso ao texto completo.

A tabela 1 e tabela 2 mostram em sua totalidade, os estudos que serão abordados e analisados considerando o tema *bid-ask spread* e sua relação com a formação de preços. Todos os estudos estão em concordância com a questão central da pesquisa, e serão analisados considerando a influência direta do spread para a formação de preços.

### 3.4.2 Extração de dados

Para esta etapa, foram selecionados 19 artigos que foram integralmente revisados. Com base nessa revisão, extraímos as seguintes informações pertinentes à análise do *bid-ask spread* e sua influência na formação de preços:

- Quais métodos foram empregados?
- Quais tipos de dados foram utilizados? Alta ou Baixa frequência.
- Quais mercados foram examinados?
- Quais aspectos do *bid-ask spread* foram analisados?
- O *bid-ask spread* é considerado relevante para a formação de preço?

### 3.4.3 Resultados

Os resultados da Revisão Narrativa de Literatura (RNL) sobre o *bid-ask spread* revelam uma diversidade de métodos, tipos de dados, mercados examinados e aspectos analisados. A análise dos artigos selecionados demonstra a complexidade e a importância do *bid-ask spread* nos mercados financeiros, refletindo diferentes abordagens metodológicas e contextos de aplicação.

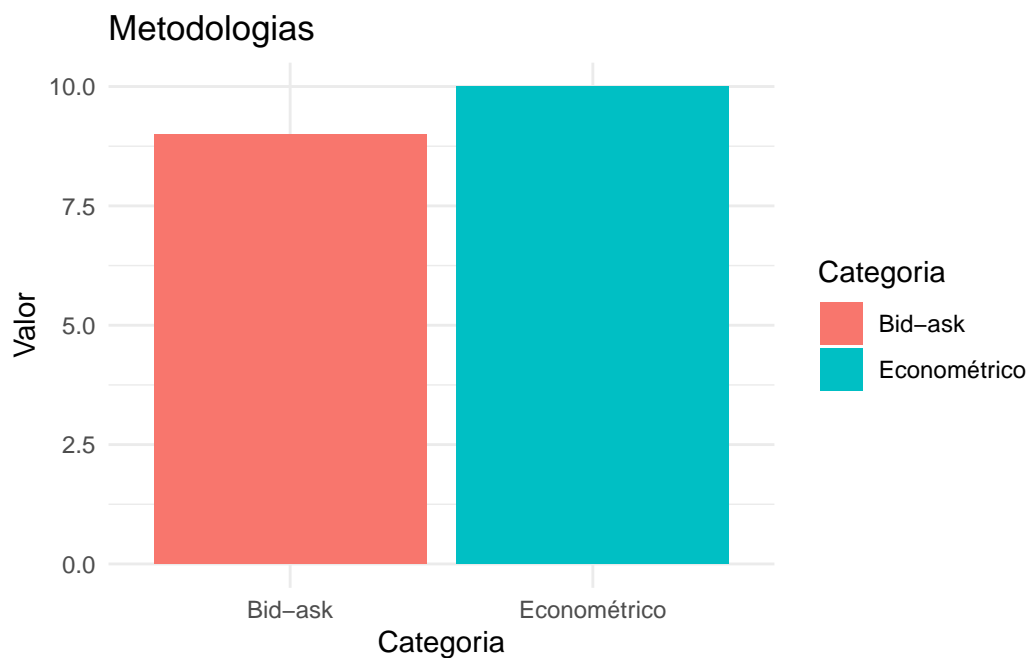
Os artigos analisados incluem trabalhos como o de Corwin e Schultz (2012), que apresentam um método para estimar o *bid-ask spread* utilizando dados de baixa frequência, e Roll (1984), que introduz um estimador baseado na covariância serial dos retornos. Além disso, estudos de alta frequência, como o de Huang (1997) e Holden e Jacobsen (2014), utilizam dados do livro de ordens para fornecer proxies explícitas do preço fundamental e calcular a distância dos preços de transação a partir dele. A amostra também abrange pesquisas recentes, como a de Ardia, Guidotti e Kroenke (2024), que aplicam estimadores generalizados de spread para analisar a volatilidade e a liquidez nos mercados de ações. A diversidade de metodologias e a aplicação em diferentes contextos de mercado proporcionam uma visão abrangente e detalhada sobre o impacto do *bid-ask spread* na formação de preços de ativos financeiros.

A relação inversa entre a liquidez de um ativo e seu *bid-ask spread* é destacada em pesquisas como as de Roll (1984) e Huang (1997), que demonstram que mercados com spreads menores tendem a ser mais líquidos, permitindo transações com menor impacto nos preços. Pesquisas contemporâneas, como as de Ardia, Guidotti e Kroenke (2024), indicam que o *bid-ask spread* está correlacionado com a volatilidade do mercado. Spreads mais altos frequentemente refletem uma maior incerteza sobre o valor fundamental dos ativos, resultando em maior volatilidade nos preços de mercado. A análise de diferentes mercados, como NYSE, AMEX, NASDAQ e mercados internacionais como Hong Kong e Índia, revela que o impacto do *bid-ask spread* varia conforme as características específicas de cada mercado, incluindo regulação, nível de transparência e estrutura de mercado.

Os métodos empregados nos estudos variaram significativamente, com uma predominância de modelos econométricos, especialmente regressões de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Outros métodos incluíram a simulação de Monte Carlo para estimar preços de ativos considerando custos transacionais, a metodologia de Fama e MacBeth para analisar variáveis em seções cruzadas



e séries temporais, a metodologia de Amihud e Mendelson para calcular o impacto dos custos de transação no *bid-ask spread*, e estimativas implícitas como a de Roll (1984) para calcular spreads a partir de dados de preços diários. Essas abordagens permitiram uma análise abrangente dos fatores que influenciam o *bid-ask spread*, proporcionando uma compreensão aprofundada de sua dinâmica nos mercados financeiros. Embora a maioria dos métodos utilizados fosse econométrica, é importante notar que, dos dez estudos que empregaram métodos econométricos, apenas quatro utilizaram dados de baixa frequência. Destes quatro, dois não foram aplicados ao mercado de ações, mas sim ao mercado de debêntures e ao mercado de certificados de recebíveis do agronegócio.



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico de barras de metodologias econométricas e de cálculo do bid-ask spread dos artigos analisados no estudo

#### 3.4.4 Discussão

O objetivo da RNL é identificar o impacto do *bid-ask spread* na formação de preços de ativos financeiros, com foco no mercado de ações, seguindo uma abordagem qualitativa e descritiva que busca explorar e sintetizar os principais achados e teorias relacionadas ao tema. A RNL é interessante por permitir maior flexibilidade na seleção e análise dos estudos, proporcionando uma

visão abrangente e interpretativa do fenômeno.

A discussão sobre o *bid-ask spread* é importante porque ele introduz ineficiências no mercado, impedindo que os preços se ajustem rapidamente às novas informações. Isso sugere que, na prática, os mercados podem não ser tão eficientes quanto a teoria propõe, e os investidores precisam considerar esses fatores ao tomar decisões de investimento.

Os resultados deste trabalho sugerem que o *bid-ask spread* desempenha um papel crucial na formação dos preços dos ativos financeiros, afetando tanto a liquidez quanto os custos de transação nos mercados financeiros. A metodologia mais utilizada foi a de regressões de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para analisar os dados e calcular a influência do spread. Em relação aos tipos de dados utilizados, a maioria dos estudos empregou dados de baixa frequência, como preços diários de abertura, fechamento, máximo e mínimo dos ativos negociados. Os aspectos do *bid-ask spread* analisados foram igualmente variados, mas os estudos focaram principalmente no aspecto do custo de transação. De maneira geral, os estudos concordam que o *bid-ask spread* é um indicador importante de liquidez e custos de transação, influenciando diretamente a eficiência do mercado e a formação de preços.

Considerando a Revisão Narrativa de Literatura, este estudo aplica três métodos e os compara para estimar o bid-ask spread utilizando dados de baixa frequência. A escolha por dados de baixa frequência deve-se à dificuldade de acesso a dados de alta frequência no Brasil, limitando análises mais detalhadas. Além disso, a literatura sobre bid-ask spread no mercado acionário brasileiro é escassa, exigindo a adaptação de métodos utilizados nos EUA para a realidade brasileira.

#### **4 Metodologia**

Trata-se de um trabalho quantitativo, que baseia-se na quantificação de dados para responder às perguntas (MALHOTRA, 2012). A abordagem foi estruturada em etapas sequenciais, contemplando desde a revisão de literatura até a análise comparativa de metodologias de estimativa do bid-ask spread no mercado brasileiro. Essa abordagem permite não apenas o aprofundamento teórico, mas também a aplicação prática robusta, considerando as particularidades do mercado de ações brasileiro, que apresenta desafios únicos, como baixa liquidez em diversos ativos e eventos externos impactantes, como a pandemia de COVID-19.

Inicialmente, foi realizada uma Revisão Narrativa da Literatura (RNL) para identificar artigos relevantes sobre o tema bid-ask spread voltado para ações negociadas em bolsas de valores. A RNL é uma etapa fundamental, pois permite consolidar o embasamento teórico do trabalho, além de identificar lacunas na literatura que podem ser exploradas. A busca foi conduzida em bases de dados acadêmicas renomadas, como Scopus, Web of Science e Google Scholar, utilizando termos-chave como “bid-ask spread”, “liquidity”, “transaction costs”, e “microstructure.” O foco foi dado a metodologias aplicáveis ao mercado financeiro e à comparação entre diferentes estimadores.

Essa etapa permitiu a seleção dos principais artigos que sustentam teoricamente o trabalho, com destaque para as metodologias de Ardia, Guidotti e Kroencke (2024), que desenvolveram o estimador EDGE; Corwin e Schultz (2012), com sua abordagem baseada em preços máximos e mínimos; e Abdi e Rinaldo (2017), que propuseram o uso combinado de preços de fechamento, máximos e mínimos. Cada uma dessas metodologias foi avaliada quanto à sua aplicabilidade ao mercado brasileiro, suas limitações teóricas e práticas, e as condições sob as quais produzem estimativas mais precisas.

A aplicação empírica foi estruturada para garantir rigor na análise e comparabilidade entre os métodos. Utilizou-se o pacote “bidask”, desenvolvido por Ardia et al. (2024), no ambiente de programação R. Esse pacote foi escolhido por implementar diretamente a metodologia EDGE, além de suportar as abordagens de Corwin e Schultz (2012) e Abdi e Rinaldo (2017). O R foi selecionado como ferramenta devido à sua flexibilidade para manipulação de dados financeiros e integração com bibliotecas específicas para análise de séries temporais e estatísticas descritivas.

Os dados foram extraídos diretamente da B3 (Bolsa de Valores do Brasil), empregando o pacote “quantmod” (Ryan e Ulrich, 2024), amplamente utilizado para download e manipulação de séries de preços financeiros. Foram obtidos dados de preços de abertura, máxima, mínima, fechamento (OHLC) e volume das ações. A seleção dos ativos analisados foi baseada na disponibilidade de dados de spread fornecidos pela Bloomberg, garantindo uma base consistente para a comparação entre os estimadores.

#### 4.1 Metodologias de Estimativa

Com os dados coletados, foi realizada a aplicação das estimativas de cálculo de três metodologias principais:

1. EDGE (Efficient Discrete Generalized Estimator): Desenvolvida por Ardia, Guidotti e Kroencke (2024), essa metodologia combina estimadores para minimizar a variância de estimação e corrige vieses associados à baixa frequência de negociações. Sua abordagem é especialmente útil em mercados emergentes, onde ativos menos líquidos são comuns.
2. CS (Corwin e Schultz): Baseada na relação entre preços máximos e mínimos, essa metodologia deriva estimativas do bid-ask spread a partir de janelas de tempo predefinidas. Apesar de ser amplamente utilizada, seu desempenho pode ser prejudicado em mercados de baixa liquidez.
3. AR (Abdi e Ranaldo): Incorporando preços de fechamento, máximos e mínimos, essa abordagem busca reduzir o viés presente em estimativas mais simples. No entanto, requer suposições específicas sobre a distribuição dos preços, o que pode limitar sua aplicação em certos contextos. A comparação entre as metodologias foi realizada utilizando os valores de referência fornecidos pela Bloomberg como benchmark. Essa análise foi fundamental para avaliar a precisão de cada metodologia e sua adequação ao mercado brasileiro.

A comparação entre as metodologias de estimativa foi realizada utilizando os valores de referência fornecidos pela Bloomberg como benchmark. Esse procedimento foi essencial para avaliar a precisão de cada método e determinar sua adequação às condições específicas do mercado brasileiro. Ao adotar uma referência sólida, foi possível estabelecer um padrão de comparação confiável, permitindo identificar os pontos fortes e limitações de cada estimador em cenários reais de negociação.

Além disso, o comportamento do bid-ask spread foi analisado em três períodos distintos, escolhidos para capturar os impactos de diferentes condições de mercado. No período pré-COVID-19, o mercado apresentou relativa estabilidade, proporcionando uma base para avaliar os métodos em condições normais de negociação. Durante a pandemia, a alta volatilidade e as incertezas econômicas impactaram significativamente a liquidez dos ativos, resultando em alterações nos spreads. No período pós-COVID-19, observou-se uma recuperação gradual do mercado, embora acompanhada

por mudanças nos padrões de negociação que demandaram atenção adicional na análise.

Essa abordagem temporal permitiu avaliar como os estimadores respondem a condições extremas de mercado e verificar a consistência de suas estimativas em diferentes contextos de liquidez e volatilidade. Ao integrar a análise das metodologias e dos períodos, o estudo forneceu uma visão abrangente do desempenho das estimativas de bid-ask spread no mercado financeiro brasileiro, contribuindo para a compreensão das dinâmicas desse indicador em um ambiente com características únicas.

## 4.2 Cálculo do Bid-Ask Spread

Utilizando o pacote `bidask` no ambiente de programação R, foram aplicadas as três metodologias selecionadas: EDGE (Ardia, Guidotti e Kroencke, 2024), CS (Corwin e Schultz, 2012) e AR (Abdi e Rinaldo, 2017). O uso de uma janela móvel de 21 dias, representada pelo parâmetro *width* = 21, foi adotado para garantir consistência metodológica e facilitar a comparação com estudos anteriores, como os de Ardia, Guidotti e Kroencke (2024), que seguem o mesmo princípio. Essa configuração considera 21 dias como equivalente a aproximadamente um mês de negociações, com base na prática padrão em mercados financeiros, onde a média de dias úteis de negociação em um mês é de cerca de 21.

Além disso, no estudo de Ardia et al. (2024), a simulação de 10.000 meses de dados é baseada em períodos de 21 dias úteis para representar um mês de negociações. Essa abordagem é consistente com os trabalhos de Corwin e Schultz (2012) e Abdi e Rinaldo (2017), que também utilizam essa mesma configuração temporal em suas análises e simulações. O objetivo é criar uma unidade temporal padronizada que permita avaliar variações no bid-ask spread de maneira comparável ao longo de diferentes períodos e contextos de negociação.

Essa escolha também facilita a análise do impacto de diferentes frequências de negociação, uma vez que uma janela de 21 dias captura tanto oscilações diárias quanto tendências mais amplas em cenários de alta e baixa liquidez. Portanto, a adoção desse parâmetro não só mantém a consistência com a literatura, mas também reflete práticas amplamente aceitas no campo de microestrutura de mercado, garantindo a robustez e a validade dos resultados obtidos no contexto do mercado brasileiro.

O cálculo foi realizado sobre as séries de preços de abertura, máxima, mínima, fechamento (OHLC) e volumes diários obtidos diretamente da B3. As metodologias foram aplicadas sem modificações adicionais, seguindo rigorosamente os algoritmos descritos nos trabalhos originais, de forma a garantir a comparabilidade com os benchmarks teóricos.

#### **4.3 Comparação com o valor de referência e análise de frequência de negociação**

As estimativas obtidas pelas três metodologias foram comparadas com os valores de referência fornecidos pela Bloomberg, considerados o padrão-ouro para a estimativa do bid-ask spread. Para realizar essa análise, os dados da Bloomberg foram importados e integrados à base processada, permitindo a construção de comparativos entre as estimativas calculadas e os valores reportados. Essa integração foi essencial para garantir uma avaliação precisa da performance de cada metodologia em relação a uma referência amplamente reconhecida no mercado financeiro.

Foram utilizadas métricas estatísticas para medir a proximidade das estimativas com os valores de referência, como o erro quadrático médio (MSE), que avalia a magnitude do erro entre as estimativas, e o coeficiente de correlação de Pearson, que mede a força e a direção da associação entre os valores estimados e os da Bloomberg. Esses indicadores forneceram uma base objetiva para identificar as condições em que os estimadores apresentaram melhor ou pior desempenho, destacando suas capacidades e limitações em diferentes contextos de negociação.

Para aprofundar a análise, as ações foram classificadas com base no volume médio diário de negociação, visando compreender o impacto da liquidez sobre o desempenho dos estimadores. Essa classificação utilizou os quantis dos volumes médios para segmentar os ativos em dois grupos principais:

30% com maiores volumes: Representando ações altamente líquidas.

30% com menores volumes: Representando ações com baixa liquidez.

As estimativas de spread foram analisadas separadamente para cada grupo, permitindo observar como os estimadores se comportam em cenários de alta e baixa liquidez. Essa abordagem revelou que o EDGE apresentou maior robustez em ativos com baixa liquidez, graças à sua capacidade de corrigir vieses associados à frequência reduzida de negociações. Em contrapartida, o CS

Tabela 3: Tabela indicando as principais estatísticas do método EDGE

	EDGE				
	Média	DesvPad	Mediana	Máximo	Mínimo
Ativos mais líquidos	0.008308	0.007153	0.006737	0.153692	0.000026
Ativos menos líquidos	0.008709	0.006343	0.007493	0.107522	0.000024
Todos	0.008198	0.006619	0.006809	0.113410	0.000016

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4: Tabela indicando as principais estatísticas do método CS

	CS				
	Média	DesvPad	Mediana	Máximo	Mínimo
Ativos mais líquidos	0.004102	0.003723	0.003300	0.066553	0.000000
Ativos menos líquidos	0.004512	0.003631	0.003716	0.042993	0.000000
Todos	0.004133	0.003432	0.003440	0.051537	0.000000

Fonte: Elaborado pelo autor

mostrou limitações significativas, com viés descendente em ativos de menor volume, enquanto o AR apresentou resultados intermediários entre os dois métodos.

Essa análise detalhada forneceu insights sobre a adequação das metodologias a diferentes perfis de ativos no mercado brasileiro, reforçando a importância de considerar a liquidez como um fator determinante na escolha de estimadores para bid-ask spread. Além disso, contribuiu para a identificação de metodologias mais robustas para contextos de baixa liquidez, uma característica comum em mercados emergentes.

## 5 Limitações

## 6 Discussão

Ardia, Guidotti e Kroencke (2024) discutem que o EDGE é superior em resultados, principalmente quando se trata de períodos de alta volatilidade...

Como visto na tabela 3, tabela 4 e na tabela 5, ao analisar os resultados obtidos, observa-se que o estimador EDGE apresentou valores mínimos de spread bid-ask de  $2.2 \times 10^{-5}$  para ativos mais líquidos e  $1,6 \times 10^{-5}$  para ativos menos líquidos. Em contraste, o estimador CS retornou

Tabela 5: Tabela indicando as principais estatísticas do método AR

	AR				
	Média	DesvPad	Mediana	Máximo	Mínimo
Ativos mais líquidos	0.011013	0.008556	0.009204	0.147883	0.000000
Ativos menos líquidos	0.012382	0.008109	0.010966	0.112654	0.000092
Todos	0.011034	0.007971	0.009513	0.108191	0.000000

Fonte: Elaborado pelo autor

valores iguais a zero para ambos os grupos de ativos. Esses achados estão em consonância com o exposto por Ardia, Guidotti e Kroencke (2024), que investigaram o desempenho de diferentes estimadores de spread bid-ask em função da frequência de negociações.

Segundo Ardia, Guidotti e Kroencke (2024), enquanto todos os estimadores avaliados são não viesados em cenários com alta frequência de negociações (por exemplo, 390 negociações por dia), suas performances divergem significativamente à medida que essa frequência diminui. Especificamente, o estimador CS apresenta um viés negativo acentuado em frequências menores, chegando a estimar spreads nulos em situações com menos de dez negociações diárias. Isso ocorre devido à forte dependência do CS na suposição de que os ativos são negociados continuamente, o que não é válido em mercados com baixa liquidez.

Por outro lado, o EDGE mantém estimativas não viesadas independentemente do número de negociações, graças a um termo de correção analítico que considera a negociação infrequente. Nossos resultados corroboram essa evidência, mostrando que o EDGE não retorna valores nulos mesmo em ativos com baixa frequência de negociação, ao contrário do CS. Dessa forma, o EDGE se apresenta como uma metodologia mais robusta e apropriada para estimar o spread bid-ask em mercados com ativos menos líquidos.

Esses resultados destacam a importância de selecionar estimadores adequados ao contexto de negociação dos ativos analisados, sendo o EDGE uma alternativa superior ao CS em cenários de baixa liquidez.

## 7 Conclusão



## 8 Bibliografia

RYAN, Jeffrey; ULRICH, Joshua. Quantmod: Quantitative Financial Modelling Framework. Disponível em: <https://github.com/joshuaulrich/quantmod>. Acesso em: 24 nov. 2024.