

Lucas Kimura

**Trading, fast and slow:  
who incorporates information into financial asset prices?**

Projeto da dissertação do aluno, sob a orientação do professor Fernando Chague, para a conclusão do curso de mestrado acadêmico na Escola de Economia de São Paulo.

Fundação Getúlio Vargas - FGV

Escola de Economia de São Paulo

Programa de Pós-Graduação

São Paulo

2023

# Resumo

De acordo com a Hipótese de Eficiência dos Mercados, toda informação deve ser incorporada rapidamente aos preços dos ativos financeiros. No entanto, se os mercados são eficientes, não haveria incentivo para as instituições coletarem informações e corrigirem preços; esse fenômeno é conhecido por paradoxo de [Grossman e Stiglitz \(1980\)](#). Recentemente, [Gârleanu e Pedersen \(2018\)](#) elaboraram um novo modelo que reflete uma hipótese alternativa: a dos Mercados Eficientemente Ineficientes – segundo o qual haveria em equilíbrio um pequeno grupo informado de instituições, responsáveis por levar a informação rapidamente aos preços. No entanto, ainda não se sabe quais seriam essas instituições, quantas seriam, nem qual o nível de ineficiência de equilíbrio. Neste projeto, argumentamos que as instituições são heterogêneas em uma dimensão particularmente relevante quando o assunto é levar informação aos preços: a frequência com que negociam. Usando uma base de dados única contendo todas as instituições que operam no mercado brasileiro, encontramos um subgrupo de aproximadamente 800 instituições claramente informadas. Juntas, elas são responsáveis por uma fração entre 16% e 33% do volume da bolsa brasileira. Os próximos passos deste projeto incluem: (i) que tipo de informação essas instituições reagem mais prontamente (informações privadas ou públicas), (ii) que tipo de mispricing essas instituições corrigem (coletam prêmios de risco ou reagem a fluxos não informados de pessoas físicas), (iii) qual o nível de ineficiência observado no mercado brasileiro.

**Palavras-chaves:** frequência de negócios. classificação institucional. precificação de informações. notícias.

## Introdução

A hipótese de mercados eficientes é um dos tópicos mais importantes da teoria financeira. Segundo [Fama \(1970\)](#), ela nos diz que, a qualquer momento, todas as informações disponíveis sobre um ativo devem estar plenamente refletidas em seu preço – e, conseqüentemente, quando uma nova informação é revelada aos investidores, ela deve ser rapidamente incorporada no novo preço. Apesar de muitas críticas, principalmente as definidas por [Grossman e Stiglitz \(1980\)](#), sua ideia geral é a base do entendimento atual sobre o mercado: há instituições que, para obter lucros, acompanham atentamente novas notícias de maneira a identificar oportunidades de arbitragem, operando sobre elas e corrigindo preços no processo ([GÂRLEANU; PEDERSEN, 2018](#)). Assim, mercados seriam quase eficientes, existindo episódios de *mispricing* que justificariam os custos de aquisição de informações.

No entanto, não sabemos muito sobre as instituições que fazem esse papel essencial de precificar notícias, como por exemplo quem elas são, como operam e qual sua importância para o volume total do mercado. Essa lacuna seria decorrência tanto pela falta de dados nas frequências adequadas – bases trimestrais e anuais não permitem analisar com precisão a precificação de uma notícia, uma vez que esse processo ocorre em horas ou poucos dias – quanto por uma falta de poder nas atuais classificações das instituições financeiras. Fundos *hedge*, por exemplo, que os trabalhos de [Akbas et al. \(2015\)](#) e [Calluzzo, Moneta e Topaloglu \(2019\)](#) têm como sendo investidores bem informados, acabam tendo estratégias e comportamentos extremamente variados, além de haver evidências de que eles também possam exacerbar choques em preços ([GLOSSNER et al., 2022](#)).

O nosso trabalho desenvolve uma classificação inovadora, que não identificamos qualquer contrapartida na literatura existente, a partir da frequência com que cada instituição opera no mercado. A frequência operacional (*trading frequency*) é uma medida relevante pois reflete os métodos adotados por cada investidor: um *trader* de alta frequência, que opera múltiplas vezes por minuto, utiliza robôs e algoritmos capazes de inferir alterações nos preços e observar fluxos de operações, automatizando ordens de compra e venda; já um *trader* de baixa frequência opera ocasionalmente pois tende a empregar estratégias *buy-and-hold*, em que compra ativos e os segura por um longo período de tempo, apenas agindo para rebalancear o seu portfólio de vez em quando.

A partir dessa classificação, nós encontramos que a frequência operacional de uma instituição revela bastante sobre seu comportamento. Em particular, aquelas que operam regularmente aparentam ser consistentemente bem informadas e responsáveis por grande parte da precificação de novas informações. A partir de evidências de notícias, tanto antecipadas quanto não antecipadas, além de métricas de eficiência de preços, identificamos que esse grupo de instituições Frequentes está atuando em direções compatíveis com o conteúdo informacional que chega no mercado.

## Dados e Identificação

Nosso trabalho utiliza uma base de dados obtida a partir da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), contendo informações ao nível investidor-ticker-dia sobre o total de compras e vendas no mercado acionário brasileiro de todas as instituições financeiras atuantes entre 2012 e 2018. Nela, nós conseguimos observar o número de negócios de compra e venda realizados, a quantidade de ações negociadas e o volume de cada direção, o que possibilita a identificação da frequência operacional de todas as instituições.

A partir disso, para cada instituição computamos o primeiro e o último dia que aparecem na amostra, tomando o tempo entre essas duas datas como seu “tempo de vida”. Dessa maneira, calculamos a fração de dias, semanas, meses, trimestres e anos em que essas instituições estiveram ativas, isto é, tendo operado pelo menos uma vez em qualquer ticker no período designado, além do número de negócios por minuto que cada uma fechou na média. Dadas essas observações, começamos nossa classificação. Em primeiro lugar, das 43.410 instituições presentes na base de dados, eliminamos 19.230 que tiveram um tempo de vida menor que 120 dias. Em seguida, ranqueamos as 24.180 instituições remanescentes pela frequência em que operaram (ou seja, estavam ativas), a partir da ordem:

- Fração de anos ativos;
- Fração de trimestres ativos;
- Fração de meses ativos;
- Fração de semanas ativas;
- Número médio de negócios por minuto.

Por fim, agrupamos instituições em três grupos, tal que cada grupo corresponde a um tercil do volume total (tanto de compra quanto de venda) operado na bolsa brasileira de 2012 a 2018. Atualmente, estamos focados na classificação em tercís, mas também realizamos a divisão em sextis, com resultados preliminares interessantes a serem estendidos nos Próximos Passos. As principais estatísticas de cada grupo estão na Tabela 1, enquanto dados para a instituição mediana de cada grupo foram sumarizados na Tabela 2.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas de cada grupo

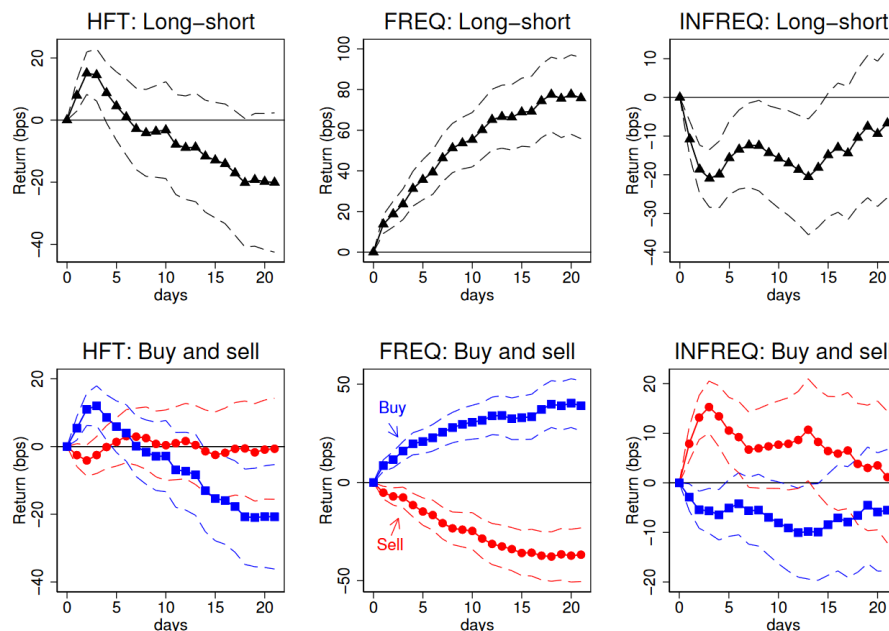
<b>Grupo</b>	<b>Número de instituições</b>	<b>Fração do volume total</b>
HFT	18	32,6%
FREQ	882	33,6%
INFREQ	23.280	33,1%
outros	19.230	0,6%

Tabela 2 – Estatísticas do investidor mediano de cada grupo

Grupo	Número de dias	Negócios por minuto	Dias ativos	Semanas ativas	Meses ativos	Trimestres ativos
HFT	1.522	69,46	99,8%	100,0%	100,0%	100,0%
FREQ	822	0,54	93,1%	100,0%	100,0%	100,0%
INFREQ	698	0,01	7,6%	23,6%	57,1%	87,5%

Em seguida, calculamos os retornos dos portfólios long-short de cada grupo de investidor, além de separar isso apenas para as ações mais compradas e vendidas por cada um, apresentados na Figura 1, para um horizonte de 21 dias úteis após a operação. Dessa maneira, conseguimos observar se as instituições conseguem comprar ações ganhadoras e vender perdedoras, o que feito consistentemente indica que suas decisões são bem informadas.

Figura 1 – Retornos dos portfólios long-short de cada grupo depois de um mês



O primeiro grupo é composto de *high-frequency traders* (HFT), denominado assim por operar dezenas de vezes em um único minuto. São os investidores que, para formalizar um número tão grande de ordens em tão pouco tempo, acabam investindo em robôs para automatizar todo o processo – estratégias típicas dos chamados fundos quantitativos, os quais desenvolvem modelos computacionais complexos capazes de discernir a direção dos fluxos de compra e venda em um dado momento, ganhando retornos sobre o *bid-ask spread* (a diferença entre os preços ofertados para a compra e venda de um dado ativo). Infelizmente, não conseguimos observar esses retornos intradiários na Figura 1, mas ela ainda revela que, no curto prazo, as compras de HFTs são bem informadas. Considerando que esses investidores tendem a zerar suas posições diárias em cada ticker, isso indicaria que, quando decidem carregar uma posição de compra de um ativo é porque antecipam retornos positivos nos dias seguintes.

Em seguida, tratamos do grupo de investidores infrequentes (INFREQ). Estes realmente não enfatizam a rapidez de seus negócios e são presentes apenas em momentos específicos de seu tempo de vida. Entrariam nessa categorização, por exemplo, os fundos indexados, os quais atrelam seus portfólios a índices de ações, mexendo neles ocasionalmente para garantir que os pesos específicos de cada ação continuem balanceados. Além disso, tais fundos geralmente apresentam restrições em seus regulamentos que limitam seus âmbitos de operação, determinando quando e como podem comprar e vender ações no mercado, com seus portfólios long-short não dando sinais de eles serem informados.

Por fim, temos o grupo dos investidores frequentes (FREQ). Eles não são ausentes – participam do mercado na grande maioria dos dias de seu tempo de vida –, apenas operam na média um número bem menor que a categoria dos HFTs. Dessa maneira, são instituições voltadas a estratégias intermediárias: ainda apresentam certa agilidade nos seus negócios, mas tendem a ser mais específicos nas ocasiões e ações em que escolhem operar, com foco menos em velocidade e mais na acurácia de seus resultados. A Figura 1 revela que esse é o grupo de investidor que realmente toma decisões informadas. O retorno de seu portfólio chega a quase 80bps em um mês – maior que o prêmio de risco mensal, e ele decorre tanto das suas compras quando de suas vendas. Assim, os investidores FREQ aparentam compor o grupo que acaba incorporando informações em preços.

## Resultados Preliminares

Para obter evidências sobre a precificação de notícias, observamos o comportamento de nossos grupos de frequência operacional ao redor de dois tipos de eventos: anúncios de resultados e fatos relevantes.

### Anúncios de Resultados

A cada trimestre, as companhias listadas na bolsa divulgam os números de seus balanços financeiros no trimestre anterior. As datas desses eventos são anunciadas com antecedência ao grande público e é normalmente acompanhada de uma *earnings call*, em que um representante da empresa faz um resumo dos resultados e disponibiliza-se para responder a perguntas. Como o conteúdo dos balanços contém informações importantes sobre o futuro da companhia, sua análise requer de um investidor tanto velocidade quanto habilidade para processar seus conteúdos antes dos outros e identificar seus possíveis impactos nos preços das ações.

Os anúncios de resultados também são amplamente estudados na teoria de Finanças por conta do *post-earnings announcement drift* (PEAD), a tendência dos retornos anormais de uma ação seguir na mesma direção de um resultado surpresa – ou seja, se a companhia anuncia rendimentos abaixo das expectativas dos analistas, os retornos de suas ações cai

por várias semanas após a data do anúncio, enquanto os retornos sobem para surpresas positivas. Isso desafia a hipótese de mercados eficientes pois não haveria informações novas que motivariam esse *drift* aparente, sendo uma das anomalias mais antigas e estudadas (BALL; BROWN, 1968) (BERNARD; THOMAS, 1990).

A partir de uma base de dados da CVM contendo as datas e os horários de todos os anúncios de resultados trimestrais das companhias brasileiras de 2012 a 2018, nós conseguimos ver como que cada grupo de frequência operacional age ao redor desses eventos. Em particular, temos como hipótese que a “presença” de investidores FREQ, nossa classe de instituições que aparentam ser bem informadas, acabaria reduzindo os efeitos do PEAD pois eles auxiliariam a incorporar a informação dos anúncios nos preços. Para isso, desenvolvemos uma métrica para identificar as ações em que os FREQ acabam operando mais: para cada ticker, calculamos a fração de seu volume total (considerando todo o período da amostra) que foi operado pelo grupo FREQ, normalizando-a considerando a média e o desvio-padrão entre a *cross-section* de ações.

Seguimos o trabalho de DellaVigna e Pollet (2009). Nele, os autores separam os anúncios em quantis, a partir do tamanho da surpresa do resultado, limitam a amostra apenas para os quantis extremos e regridem o retorno anormal acumulado (*cumulative abnormal returns* ou CAR) – ou seja, o retorno da ação menos o retorno do mercado para dado período – em uma variável *dummy* do quantil com as surpresas mais positivas e outra *dummy* do anúncio ser publicado em uma sexta-feira. A partir disso, nós utilizamos a especificação:

$$CAR_{i,q}^{2,84} = \phi_B + \phi_{T-B} d_{i,q}^{top} + \phi_B^{FREQ} stock_i^{FREQ} + \phi_{T-B}^{FREQ} d_{i,q}^{top} stock_i^{FREQ} + \Gamma_0 X_{i,q} + \Gamma_1 d^{top} X_{i,q} + \varepsilon_{i,q} \quad (1)$$

Sendo  $CAR_{i,q}^{2,84}$  denota o retorno anormal acumulado do ticker  $i$  para o trimestre  $q$  de 2 a 84 dias após a publicação do anúncio,  $d_{i,q}^{top}$  é a *dummy* do quantil das surpresas mais positivas,  $stock_i^{FREQ}$  é a métrica de presença dos investidores FREQ em um dado ticker e  $X_{i,q}$  são variáveis de controle: indicadores de ano, trimestre e o log do tamanho da firma. Os resultados estão na Tabela 3. Nela, observamos que os retornos anormais acumulados são menos extremos tanto para anúncios muito positivos quanto os muito negativos, o que indicaria que o PEAD é reduzido nas ações que os investidores frequentes mais operaram ao longo do período.

## Fatos Relevantes

Fatos relevantes é a categorização empregada pela CVM para informações importantes sobre uma companhia que podem afetá-la de maneira significativa e devem ser avisadas aos investidores. Diferente de anúncios de resultados, tais eventos não são

Tabela 3 – Relação entre PEAD e investidores FREQ

CAR de +2 to +84				
	(1)	(2)	(3)	(4)
Constant	-0.0327*** (0.0110)	-0.1419* (0.0762)	-0.0393*** (0.0125)	-0.1594 (0.0971)
Top	0.0559*** (0.0143)	0.0505 (0.0526)	0.0643*** (0.0151)	0.0622 (0.0532)
Stock	0.0438*** (0.0114)	0.0386*** (0.0111)	0.0274*** (0.0080)	0.0180** (0.0089)
Stock * Top	-0.0467*** (0.0153)	-0.0456*** (0.0153)	-0.0319*** (0.0096)	-0.0293*** (0.0095)
Controles (Interagidos)		X		X
Métrica	Fração volume	Fração volume	Fração número investidores	Fração número investidores

anunciados com antecedência, portanto as instituições precisam reagir em tempo real ao conteúdo da divulgação. Alguns exemplos de fatos relevantes são resultados de julgamentos que envolvem a empresa, programas de emissão de debêntures e/ou recompra de ações, alterações na diretoria, entre outros.

Para analisar esse tipo de notícia, usamos uma abordagem baseada no trabalho de [Hendershott, Livdan e Schürhoff \(2015\)](#). Nele, os autores investigam as ações de instituições ao redor de diversos tipos de notícias, desenvolvendo a métrica de *institutional order flow* (IOF) como

$$IOF_{i,t} = \frac{\sum_{n=1}^{\text{Number of Buys}_{i,t}} Buys_{i,t}^n - \sum_{m=1}^{\text{Number of Sales}_{i,t}^m} Sales_{i,t}^m}{MC_{i,t-250}} \quad (2)$$

com  $MC_{i,t-250}$  sendo a capitalização de mercado da firma de ticker  $i$  um ano atrás e  $Buys$  e  $Sales$  denotando as transações de compra e venda no ticker  $i$  e dia  $t$ , respectivamente.

Figura 2 – Respostas das classes de frequência operacional a fatos relevantes

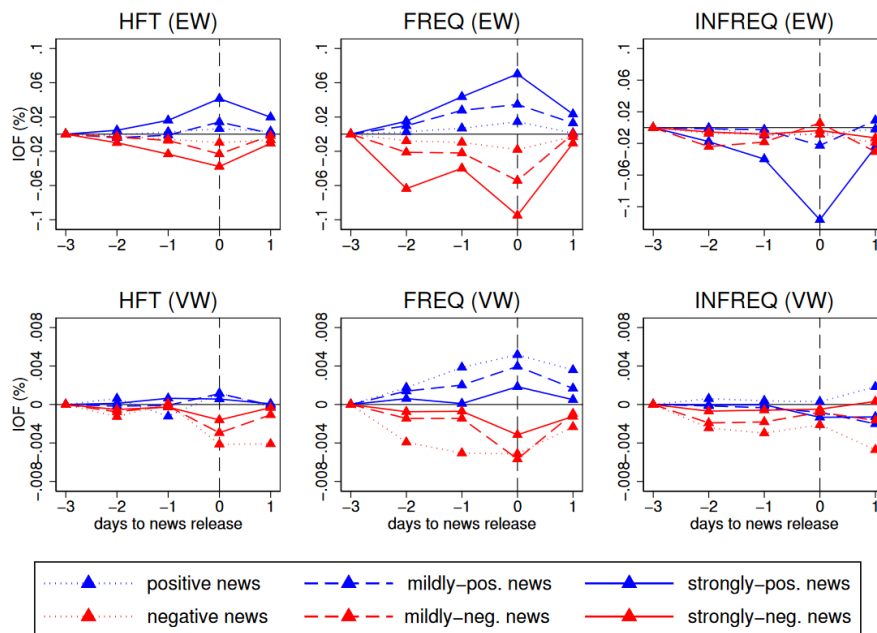




Tabela 4 – Retornos de fatos relevantes e informação institucional

	Retorno em t	
	(1)	(2)
$IOF_{t-1}^{FREQ}$	0.0107*** (0.0034)	0.0107*** (0.0034)
$R_{t-1}$	-0.0576 (0.0647)	-0.0567 (0.0629)
$Volume_{t-1}$	$-7.69e^{-12}$ ** ( $3.77e^{-12}$ )	$-9.25e^{-12}$ ** ( $4.67e^{-12}$ )
$R_{t-1}^{Mkt}$	1.0486*** (0.1062)	1.0532*** (0.1057)
$IOF_{t-1}^{HFT}$		-0.0004 (0.0062)
$IOF_{t-1}^{INFREQ}$		-0.0086 (0.0064)

A partir disso, temos o IOF para cada grupo de frequência operacional na Figura 2, considerando notícias ponderadas igualmente (*equally weighted* ou EW) ou pelo volume (*volume weighted* ou VW). Conseguimos observar de maneira clara que os investidores FREQ seguem a direção do sentimento do fato relevante – quanto mais positivo, maior seu IOF, com essa tendência se revertendo conforme o fato fica mais negativo.

Em seguida, semelhante ao artigo original, nós regredimos o retorno da ação do fato relevante em  $t$  no IOF dos investidores FREQ em  $t - 1$ , incluindo também como regressores o retorno em  $t - 1$ , o log do volume total operado em  $t - 1$  e o retorno do mercado em  $t - 1$ , com os resultados apresentados na coluna 1 da Tabela 4. Nela, podemos observar que o *institutional order flow* das instituições frequentes no dia anterior prevê o retorno de uma ação afetada por um fato relevante no dia seguinte – indicando que essas instituições são bem informadas sobre notícias não antecipadas também. Ao adicionar os IOFs das outras categorias de frequência operacional na coluna 2, mostra-se que apenas os FREQ realmente teriam esse conhecimento informacional.

## Próximos Passos

Estamos trabalhando no momento com duas métricas de eficiência de preço propostas por [Boehmer e Wu \(2013\)](#) e [Hou e Moskowitz \(2005\)](#) – essencialmente a autocorrelação intra-diária de preços e uma medida de atraso na resposta do preço à informação. Os primeiros resultados sugerem que, conforme as evidências que apresentamos até então, uma maior presença dos investidores FREQ no mercado acaba aumentando a eficiência de preços, uma consequência do papel que têm na precificação de notícias.

Além disso, queríamos comparar diretamente os resultados da classificação em tercis com a classificação em sextis. Em sextis, cada grupo é dividido em dois, portanto temos HFT1, HFT2, FREQ1, FREQ2, INFREQ1 e INFREQ2. Dentro desses, investidores FREQ2 parecem ser unicamente informados em seu portfólio long-short, compondo 818 instituições responsáveis por 16,6% do volume do mercado. Assim, iremos tentar replicar os resultados das notícias para essa classe específica de agentes.

Gostaríamos também de trabalhar com a anomalia de *accruals*. *Accruals* são ganhos contábeis reportados nos balanços junto com ganhos reais mas que não oferecem informações sobre o futuro da firma; ainda assim, a literatura aponta que investidores em geral não conseguem distingui-los de resultados operacionais, levando-os a superestimarem a performance de firmas com muitos *accruals* (SLOAN, 1996). Isso acaba se relacionando diretamente com nossa discussão sobre anúncios de rendimentos, com nossa hipótese inicial de que os investidores frequentes sejam capazes de distinguir companhias com resultados altos provenientes de *accruals* daqueles originários de uma melhora na situação da empresa. Não temos certeza se existe uma relação de firmas com alto *accruals* pronta para o Brasil, mas há uma grande variedade de informações contábeis para cada firma nas bases de dados da Economatica, que seria onde começaríamos nossa investigação.

Outra questão seria detalhar melhor também as estratégias que esses investidores FREQ acabam adotando no mercado. A principal possibilidade que trabalhamos é a de estudar se eles estão engajados em tirar vantagem de anomalias conhecidas e consolidadas, como a de momento e *book-to-market*. Para isso, nossa ideia seria replicar um gráfico semelhante ao da Figura 1, apresentando os retornos de um portfólio considerando apenas as ações relacionadas a essas táticas para cada grupo. Outra possibilidade é comparar diretamente com a performance de pessoas físicas, tidas como investidores não informados, assim analisando se os FREQ ganham em cima do *mispricing* causado por tais agentes.

Por fim, após sugestões de outros professores, poderíamos tentar relacionar nosso trabalho com a literatura existente de *order splitting*, em que instituições quebram suas ordens de compra e venda em ordens menores para serem executadas. Uma das teorias por trás dessa prática é que um investidor bem informado sobre certa ação deseja esconder sua informação do mercado como um todo, evitando um impacto instantâneo no preço, e realiza essa quebra pois uma ordem grande demais chamaria atenção de *traders* que observam os *trade flows*. Nesse sentido, nossos investidores FREQ podem estar empregando o *order splitting* de maneira a impedir que os HFTs detectem o que estão fazendo, portanto um próximo passo seria estudar como estimar isso com exatidão.

# Referências

- AKBAS, F. et al. Smart money, dumb money, and capital market anomalies. *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 118, n. 2, p. 355–382, 2015. Citado na página 3.
- BALL, R.; BROWN, P. An empirical evaluation of accounting income numbers. *Journal of Accounting Research*, [Accounting Research Center, Booth School of Business, University of Chicago, Wiley], v. 6, n. 2, p. 159–178, 1968. Citado na página 7.
- BERNARD, V. L.; THOMAS, J. K. Evidence that stock prices do not fully reflect the implications of current earnings for future earnings. *Journal of accounting and economics*, Elsevier, v. 13, n. 4, p. 305–340, 1990. Citado na página 7.
- BOEHMER, E.; WU, J. Short selling and the price discovery process. *The Review of Financial Studies*, Oxford University Press, v. 26, n. 2, p. 287–322, 2013. Citado na página 9.
- CALLUZZO, P.; MONETA, F.; TOPALOGLU, S. When anomalies are publicized broadly, do institutions trade accordingly? *Management Science*, INFORMS, v. 65, n. 10, p. 4555–4574, 2019. Citado na página 3.
- DELLAVIGNA, S.; POLLET, J. M. Investor inattention and friday earnings announcements. *The journal of finance*, Wiley Online Library, v. 64, n. 2, p. 709–749, 2009. Citado na página 7.
- FAMA, E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, JSTOR, v. 25, n. 2, p. 383–417, 1970. Citado na página 3.
- GÂRLEANU, N.; PEDERSEN, L. H. Efficiently inefficient markets for assets and asset management. *The Journal of Finance*, Wiley Online Library, v. 73, n. 4, p. 1663–1712, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.
- GLOSSNER, S. et al. Do institutional investors stabilize equity markets in crisis periods? evidence from covid-19. *Evidence from COVID-19 (September 3, 2022)*. *Swiss Finance Institute Research Paper*, n. 20-56, 2022. Citado na página 3.
- GROSSMAN, S. J.; STIGLITZ, J. E. On the impossibility of informationally efficient markets. *The American economic review*, JSTOR, v. 70, n. 3, p. 393–408, 1980. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.
- HENDERSHOTT, T.; LIVDAN, D.; SCHÜRHOFF, N. Are institutions informed about news? *Journal of financial economics*, Elsevier, v. 117, n. 2, p. 249–287, 2015. Citado na página 8.
- HOU, K.; MOSKOWITZ, T. J. Market frictions, price delay, and the cross-section of expected returns. *The Review of Financial Studies*, Oxford University Press, v. 18, n. 3, p. 981–1020, 2005. Citado na página 9.
- SLOAN, R. G. Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings? *Accounting review*, JSTOR, p. 289–315, 1996. Citado na página 10.