

Pablo Tadeu Chaves de Castro

**O Mercado Financeiro como um Agregador de
Informação: Identificando o Conteúdo
Informacional no Preço de Ativos para o Brasil**

Brasília - DF, Brasil

Março de 2020

Pablo Tadeu Chaves de Castro

**O Mercado Financeiro como um Agregador de
Informação: Identificando o Conteúdo Informacional no
Preço de Ativos para o Brasil**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Economia, Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Economia.

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia - FACE

Departamento de Economia - ECO

Programa de Pós-Graduação

Orientador: Prof. Dra. Marina Delmondes de Carvalho Rossi

Brasília - DF, Brasil

Março de 2020

Pablo Tadeu Chaves de Castro

O Mercado Financeiro como um Agregador de Informação: Identificando o Conteúdo Informacional no Preço de Ativos para o Brasil/ Pablo Tadeu Chaves de Castro.

– Brasília - DF, Brasil, Março de 2020-

42p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dra. Marina Delmondes de Carvalho Rossi

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília - UnB

Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia - FACE

Departamento de Economia - ECO

Programa de Pós-Graduação, Março de 2020.

1. Conteúdo informacional. 2. Agregação de informação. 3. Mercado acionário brasileiro I. Orientador: Prof. Dra. Marina Delmondes de Carvalho Rossi. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade. IV. Departamento de Economia.

Pablo Tadeu Chaves de Castro

O Mercado Financeiro como um Agregador de Informação: Identificando o Conteúdo Informacional no Preço de Ativos para o Brasil

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Economia, Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Economia.

**Prof. Dra. Marina Delmondes de
Carvalho Rossi**
Orientadora

Prof. Dr. Daniel de Oliveira Cajueiro
Membro interno

Prof. Dr. José Luiz Rossi Júnior
Membro externo

Brasília - DF, Brasil
Março de 2020

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora, Marina Delmondes de Carvalho Rossi, e ao professor Daniel de Oliveira Cajueiro pelas excelentes contribuições a este trabalho.

Agradeço aos demais professores do Departamento de Economia da UnB pela excelente formação obtida e pelas ótimas referências que me foram dadas.

Também sou grato a todos os grandes amigos feitos ao longo do mestrado, através dos quais entendi que aprendizado, além da sala de aula, vem do debate e da troca de ideias. O convívio quase que diário com vocês fez a jornada mais leve e prazerosa.

Agradeço aos meus pais, Joaquim e Izabel, minha avó Lelina e ao meu irmão Sávio pelo incentivo e apoio incondicional a qualquer decisão que tomo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Mensuramos o conteúdo informacional contido nos preços de ativos da economia brasileira. Encontramos que os preços das ações de empresas listadas na Bolsa de Valores refletem pouca informação a respeito de seus retornos e contêm uma substancial quantidade de ruído. Ou seja, os preços das ações possuem pouca capacidade em agregar informações dispersas. Adicionalmente, encontramos correlação positiva entre componente informacional e as variáveis volume de negociação e valor de mercado da firma. Estes resultados estão alinhados com evidências encontradas para o mercado de ativos americano. A principal inovação do trabalho é fazer a mensuração da informatividade do preço de ativos para a economia brasileira.

Palavras-chave: 1. conteúdo informacional 2. agregação de informação 3. mercado acionário brasileiro

Abstract

We measure informational content of Brazilian asset prices. We find that stock prices of listed companies on Brazilian stock exchange reflect little information about their return and contain a substantial amount of noise. That is, stock prices have little ability to aggregate dispersed information. Additionally, we find a positive correlation between price informativeness and stocks' trading volume and market capitalization. These results are in line with international evidence for U.S. stocks. The main innovation of this dissertation is to measure the price informativeness of assets for the Brazilian economy.

Keywords: 1. price informativeness 2. information aggregation 3. Brazilian stock market

Lista de ilustrações

Figura 1 – Distribuição do Componente Informacional Relativo do Preço e Ganho de Kalman	33
Figura 2 – Distribuição do Componente Informacional Relativo do Preço entre indústrias	34
Figura 3 – Distribuição e Densidade do Componente Informacional Relativo do Preço e Ganho de Kalman	36
Figura 4 – Correlação entre Componente Informacional Relativo do Preço e valor de mercado	37

Lista de tabelas

Tabela 1 – Resumo de estatísticas - média e desvio padrão do valor de mercado (1) e EBIT (2) - valores em R\$ milhões	32
Tabela 2 – Resumo das mensurações do componente informacional do preço para o total da amostra	32
Tabela 3 – Resumo de estatísticas - empresas que compunham o Ibovespa em 19/08/19	35

Sumário

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	21
3	MODELO	25
3.1	Arcabouço	25
3.2	Estratégia de Identificação	28
4	IMPLEMENTAÇÃO EMPÍRICA	31
4.1	Descrição dos Dados	31
4.2	Especificação Empírica	32
4.3	Resultados	32
4.3.1	Informatividade entre indústrias	34
4.3.2	Informatividade e volume de negociação	35
4.3.3	Informatividade e valor de mercado	36
5	CONCLUSÕES	39
	REFERÊNCIAS	41

1 Introdução

Um dos princípios das finanças é a informatividade do preço de ativos. Os preços sempre irão refletir informações dos agentes, dado que as transações são realizadas com base em informações privadas. O argumento básico é que oportunidades de ganhos no mercado levarão investidores a transacionar sob esta informação, incorporando-a aos preços e eliminando qualquer tipo de precificação incorreta. Um exemplo são quando especuladores possuem informação privada negativa sobre o retorno de algum ativo, logo, aqueles que o detiverem, venderão este ativo. Esta ação fará com que o preço caia, refletindo a informação privada dos especuladores. Desta forma, o conteúdo informacional no preço afeta decisões reais na economia.

Neste trabalho mensuramos o componente informacional do preço de ativos brasileiros, utilizando arcabouço desenvolvido por [Dávila e Parlatore \(2018\)](#). Encontramos que, em média, o componente informacional de ativos brasileiros é baixo, com grande presença de ruído, mesmo apresentando heterogeneidade entre indústrias e por volume de negociação. A inovação deste trabalho é analisar o mercado financeiro brasileiro dentro deste arcabouço. Os resultados são similares aos encontrados na literatura internacional: verificamos correlação positiva entre conteúdo informacional e as variáveis volume de negociação e valor de mercado da firma.

A literatura sobre informatividade do preço remonta a [Hayek \(1945\)](#), onde afirmou que “*We must look at the price system as such a mechanism for communicating information...*”. Em seus termos, o preço funciona como um filtro, passando adiante apenas informações relevantes, dessa forma, os participantes da economia não precisam saber toda informação disponível para tomar alguma decisão. Neste mesmo escopo, [Fama \(1970\)](#) explicitou sobre o papel dos mercados financeiros na eficiência em alocação de capital. Em suas palavras, um mercado financeiro ideal forneceria sinais precisos para alocação de recursos, em que os preços refletiriam toda informação disponível.

Existe uma extensa literatura à respeito do papel do mercado financeiro como um agregador de informações dispersas sobre os fundamentos da economia, com os preços dos ativos fazendo este canal. O preço de equilíbrio é resultado de diversas interações feitas pelos agentes, tais interações são fundamentadas em um conjunto de informação privado, desta forma, o preço atuaria como um sinal público para um observador externo, influenciando em sua decisão individual. Um ponto central desta literatura é investigar o montante de informação que os agentes possuem, como ela está distribuída na economia e como as decisões feitas, dadas estas informações, afetam *outcomes* econômicos. Também é importante investigar o quanto desta informação é relevante e o quanto pode ser atribuída

à ruído, ou seja, informação que não produz sinal preciso sobre o retorno de um ativo.

Podemos definir a eficiência informacional do preço de um ativo como a sua capacidade em agregar informações dispersas a respeito do seu retorno, ou fundamento, como chamaremos neste trabalho. O mercado financeiro desempenha este papel. Nesta literatura, o preço de um ativo é mais eficiente se reflete mais sobre o seu fundamento, ou seja, se produz um sinal preciso sobre o retorno do ativo. Desta premissa, diversas formas de mensuração são feitas para medir a eficiência informacional do preço, tanto em modelos teóricos de bem-estar, quanto com especificações econométricas utilizando dados do mercado financeiro.

Para mensuração do componente informacional do preço, este trabalho utiliza o arcabouço desenvolvido por [Dávila e Parlatore \(2018\)](#). A partir de um modelo de bem-estar com informação dispersa e da forma do seu preço de equilíbrio, é definido o *conteúdo informacional do preço* (*price informativeness*). Podemos entendê-lo como uma medida da eficiência informacional do preço de um ativo, quanto maior o *price informativeness*, mais informação sobre o fundamento do ativo seu preço carrega. Ainda nesta estrutura, é definido uma estratégia econométrica de identificação desta variável utilizando dados facilmente acessíveis do mercado financeiro. A estratégia é feita recuperando os resultados de regressões de séries de tempo do preço no retorno, a nível de ativo.

Este trabalho usa três definições da variável de análise: conteúdo informacional absoluto dos preços, conteúdo informacional relativo dos preços e Ganho de Kalman. A primeira definição mensura a quantidade de informação a respeito do fundamento de um ativo que um observador externo pode aprender ao observar seu preço. A segunda mensura a quantidade total de informação sobre o fundamento contido no preço em relação ao tamanho da incerteza sobre este fundamento. Por fim, com algumas hipóteses adicionais, o Ganho de Kalman revela o peso que um investidor dá a informação nova recebida do preço.

Com definições feitas e estratégia de identificação definida, mensuramos os resultados empiricamente. Definimos como ativo ações de empresas negociadas na bolsa de valores brasileira (B3). Seguindo [Dávila e Parlatore \(2018\)](#), a mensuração relevante para preço foi o valor de mercado da firma e para o retorno os seus ganhos. Usando séries trimestrais de 1994 a 2019, rodamos as regressões do preço nos fundamentos a nível de empresa e com estes resultados, calculamos as mensurações conteúdo informacional.

Encontramos baixos níveis de conteúdo informacional absoluto, devido a grande variabilidade no erro das regressões. As mensurações do conteúdo informacional relativo e Ganho de Kalman apresentaram concentrações em níveis mais baixos, com distribuições inclinadas à esquerda. O conteúdo informacional relativo, por exemplo, apresentou média de 0.11. Isso quer dizer que um investidor externo, ao observar o preço do ativo, aprende 11% da incerteza na formação de seu preço. A mediana do Ganho de Kalman encontrada

foi 0.04, isso significa que para metade do total da amostra, a informação contida no preço possui peso menor que 4% para um investidor bayesiano. De forma geral, o preço dos ativos da amostra de empresas negociadas na bolsa de valores brasileira, apresentam mais ruído que informação.

Adicionalmente, analisamos algumas fontes de heterogeneidade entre empresas e a sua relação com a informatividade do preço. Encontramos que empresas listadas no índice Bovespa, mesmo com valores ainda baixos, apresentavam maior conteúdo informacional em seus preços, com distribuições menos inclinadas para esquerda. O mesmo é observado para empresas com maior valor de mercado. Encontramos uma correlação positiva entre esta variável e conteúdo informacional. A estratégia de identificação utilizada neste trabalho, permite encontrar mensurações do conteúdo informacional dos preços a nível de empresas. Isso é válido para investigar relações de causalidade com outras variáveis interessantes, além de ser um potencial indicador de bem-estar, se o conteúdo informativo do preço está relacionada a maior eficiência alocativa, como foi mostrado em [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#).

2 Revisão de Literatura

A literatura sobre o papel da produção de informação nos mercados remonta a Hayek (1945) e Fama (1970). Fama (1970) afirma que um mercado no qual preços, em qualquer ponto no tempo, reflita completamente toda informação disponível é chamado de eficiente. Essa hipótese é chamada na literatura de “*Mercados Eficientes*”. Segundo o autor, o ideal é um mercado em que agentes - firmas e investidores - possam tomar decisões ótimas sob esta hipótese.

Trabalhos posteriores utilizam modelos de equilíbrio com expectativas racionais (REE), enfatizando o papel dos mercados financeiros em agregar e disseminar informação. Três artigos seminais são recorrentemente citados: Grossman e Stiglitz (1980), Hellwig (1980) e Diamond e Verrecchia (1981). Nestes artigos, os autores buscam modelar o componente informacional no preço de um ativo e como esta informação é transmitida pela economia. O foco é mostrar como a interação entre agentes, via trocas e comercialização, faz com que a informação sobre o fundamento passe de um agente para outro e, no equilíbrio, que tipo de informação o preço estará refletindo.

Grossman e Stiglitz (1980) discutem a impossibilidade de uma economia competitiva estar sempre em equilíbrio se não há possibilidades em ganhos de arbitragem. No seu arcabouço, agentes informados são aqueles que arbitram, já que possuem informações a respeito do retorno de seus ativos, enquanto agentes não-informados não o possuem. Os agentes transacionam ativos entre si. Ao receber informação sobre o retorno do seu ativo, o agente informado alterará seu preço, aumentando caso aumente o retorno e diminuindo caso contrário. Dessa forma, o preço refletiria toda informação dos arbitradores para os agentes não-informados, não havendo possibilidades em ganhos de arbitragem. A conclusão é que, quando existe um custo para aquisição desta informação, os preços a refletirão apenas parcialmente, fazendo a agregação de informação de forma imperfeita. Neste caso, existe recompensa (ganhos de arbitragem) para aqueles que gastaram recursos para obter informações. De forma geral, os autores concluem que quando a aquisição de informação é custosa e a hipótese dos “*Mercados Eficientes*” é válida, não há possibilidade de um equilíbrio competitivo com ausência de arbitragem.

Hellwig (1980) analisa como o sistema de preços em um mercado competitivo serve para comunicar informação entre os participantes desta economia. A crítica a hipótese de Fama (1970) se dá quando o tamanho da informação é diferente para cada agente. Neste caso, o preço de equilíbrio refletiria uma agregação dessas informações individuais, e não toda a informação disponível. Diferente de Grossman e Stiglitz (1980), o modelo aqui se dá em uma economia grande, em que os agentes não possuem influência na determinação

do preço. A conclusão é que os preços apenas irão refletir informações que são comuns a um grande número de agentes. Se houver muitos agentes com fontes independentes de informação, o sistema de preços será um bom agregador, já que a informação que um agente detém só é incorporada ao preço a medida que é compartilhada por outros participantes do mercado. A principal diferença com [Grossman e Stiglitz \(1980\)](#) é a inclusão de outra fonte de incerteza: *noise trading*, que faz com que o preço não seja completamente revelador.

O arcabouço apresentando em [Diamond e Verrecchia \(1981\)](#) é parecido com o de [Hellwig \(1980\)](#): um modelo de equilíbrio com agentes detendo diferentes quantidades/tipo de informação sobre o retorno de um ativo de risco. Cada investidor condiciona a sua estimativa de retorno com base na sua informação privada e no preço do ativo. Assim como em [Grossman e Stiglitz \(1980\)](#), a aquisição de informação é custosa e o equilíbrio aqui promove uma agregação parcial de informação. A diversidade de informações entre agentes e o custo de aquisição de informação são as fontes de o preço não ser totalmente revelador. A conclusão do modelo é que o preço de equilíbrio estará entre dois casos limites: não-reveladores e totalmente-reveladores.

Em resumo, estes trabalhos modelam os incentivos dos agentes na produção de informação. Outros trabalhos teóricos mais recentes ainda utilizam o arcabouço de modelos de bem-estar com REE. Parte desta literatura foca em modelar como se dá a incorporação de informações positivas e negativas no preço, como em [Edmans, Goldstein e Jiang \(2015\)](#) e [Goldstein, Ozdenoren e Yuan \(2013\)](#). Já em [Bond, Goldstein e Prescott \(2009\)](#) e [Dow, Goldstein e Guembel \(2017\)](#), por exemplo, o papel do mercado financeiro (preços de ativos) é explorado como uma fonte de informação para a tomada de decisões. Estes artigos buscam entender como, baseado na observação dos preços, agentes tomam decisões de investimento ou fazem determinados tipos de ações. O ponto-chave aqui é que os agentes aprendem com as ações tomadas baseadas na observação do preço.

Diferente dos trabalhos anteriores, onde a informação é tida como dada e o objetivo é entender o impacto desta informação no comportamento dos agentes, outra parte da literatura foca em analisar o sentido contrário. Em modelos como o de [Bond e Goldstein \(2015\)](#) e [Hirshleifer, Subrahmanyam e Titman \(2006\)](#), a atuação de determinados agentes, como o governo ou investidores irracionais, afetam a produção de informação pelo mercado financeiro e a forma como os preços a conduz. Revisões e mais aplicações desta literatura podem ser encontrados em [Vives \(2010\)](#) e [Veldkamp \(2011\)](#).

Além de trabalhos teóricos, existem outros que utilizam de estratégias empíricas para mensurar o componente informacional do preço. Nesta literatura, existem algumas definições, em todas elas, o componente informacional está relacionado ao fundamento do ativo. [Brogaard, Li e Xia \(2017\)](#), por exemplo, utilizam duas variáveis para medir a eficiência informacional dos preços: *correlation* e *price delay*, que são baseadas no retorno do ativo. Já [Ben-Nasr e Cosset \(2014\)](#) estimam a eficiência do preço a partir de uma regressão

do retorno do ativo no retorno do mercado e da indústria. Em outros trabalhos, como [Ferreira, Ferreira e Raposo \(2011\)](#), a variável é medida pelo PIN (*probability of informed trading*), que é baseado por um modelo de microestrutura de mercado, desenvolvido por [Easley, Kiefer e O'HARA \(1996\)](#).

Em [Bond, Edmans e Goldstein \(2012\)](#) há uma revisão da literatura sobre o papel e efeitos do mercado financeiro na economia. Relacionando eficiência informacional com capacidade em predirar retorno futuro, neste artigo, os autores definem o FPE (*forecasting price efficiency*) e o RPE (*revelatory price efficiency*). FPE mede a eficiência do preço de um ativo em prever precisamente o seu valor futuro. Já o RPE mede o quanto o preço revela informação necessária para decisões ótimas de investimento. FPE está relacionado apenas ao poder preditivo do preço, enquanto RPE à eficiência alocativa. A partir desta premissa, [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#) formulam uma estratégia de identificação do conteúdo informacional e o mensuram para a economia americana.

No modelo de fundamentação de [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#), controladores das firmas possuem um montante de informação sobre seus ganhos e decidem o quanto irão divulgar no mercado. Então negociadores juntam a informação divulgada à sua privada e fazem decisões de investimento. A partir do equilíbrio deste arcabouço é definida uma estratégia de identificação, que é feita medindo a capacidade do preço corrente em predirar variância de retornos futuros. Para isso, os autores rodam regressões *cross-section* dos ganhos futuros no preço corrente. Esta estratégia fornece estimativas do conteúdo informacional dos preços a um nível agregado. Neste artigo, a mensuração do conteúdo informacional é baseada no FPE e RPE.

[Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#) encontraram que o conteúdo informacional dos preços para economia americana vem aumentando ao longo dos anos, especialmente para prazos mais longos. Os preços correntes possuem maior capacidade em predirar com precisão retornos para horizontes maiores de tempo. Outra contribuição interessante é que o crescimento da informatividade no mercado reflete em aumento do RPE, portando, está contribuindo para a melhora na eficiência da alocação de capital da economia americana.

[Dávila e Parlatore \(2018\)](#) trazem uma nova metodologia pra identificação do conteúdo informacional dos preços. A estratégia parte de um modelo de bem-estar e REE e utiliza econometria de séries temporais. Neste modelo, o retorno do ativo segue um processo estocástico com uma inovação e o seu preço possui um sinal não-viesado à respeito desta inovação. O componente informacional dos preços é baseado na precisão deste sinal. Em [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#), por exemplo, mudanças não relacionadas às informações contidas no preço podem alterar o componente informacional, como baixa volatilidade no retorno do ativo, podendo a estimação ter efeitos ambíguos. O arcabouço de [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) fornece uma medida exata do conteúdo informacional dos preços, já que é baseada no sinal não-viesado da inovação no fundamento, além de mostrar como o

exercício de identificação desta variável pode ser distinto de explorar relações de previsão.

Para esta dissertação, foi escolhida a metodologia de identificação do conteúdo informacional dos preços apresentada em [Dávila e Parlato \(2018\)](#). A utilização de regressões de série temporais fornece mensurações a nível de ativo, o que é importante para lidar com questões de heterogeneidade inerentes entre firmas. A inovação deste trabalho é utilizar este arcabouço para analisar o mercado acionário brasileiro. O caso brasileiro é interessante porque ainda não havíamos encontrado trabalhos medindo o conteúdo informacional nos preços de seus ativos. Também é interessante notar que o mercado financeiro no Brasil passou por diversas mudanças desde o controle do processo inflacionário em 1994 e vêm se consolidando e ganhando liquidez desde então.

3 Modelo

Como visto, o mercado financeiro possui um importante papel de agregar informação dispersa na economia. Informações mais acuradas resultam em maior eficiência na alocação de capital e, conseqüentemente, maior bem-estar. Este trabalho utilizará o modelo proposto por [Dávila e Parlato \(2018\)](#) para identificação do conteúdo informacional, descrito a seguir.

3.1 Arcabouço

Tempo discreto, denotado por $t = 0, 1, \dots, \infty$ e um ativo de risco que é comercializado pelos investidores no período t ao preço p_t . Há um contínuo de investidores, indexados por $i \in [0, 1]$. O retorno (*payoff*) do ativo de risco, que também denotaremos por *fundamento* a partir daqui, segue um AR(1)

$$\theta_{t+1} = \mu_\theta + \rho\theta_t + \eta_t \quad (3.1)$$

com $|\rho| < 1$ e $\theta_0 = 0$. Denote η_t como a inovação no fundamento do ativo, com média zero, variância finita e independentemente distribuída. Em cada período t , o investidor recebe um sinal privado s_t^i da inovação no fundamento η_t e possui uma necessidade adicional privada de comercialização do ativo n_t^i . A necessidade adicional de comercialização n_t^i do investidor é sua informação privada e ela não está correlacionada com o fundamento (n_t^i e θ_{t+1} são ortogonais).

Seguindo outros trabalhos, é incluindo ao modelo a questão de *noise trading* para mensuração do componente informacional do preço. Dessa forma, é possível verificar o quanto de informação relevante, ou seja, relacionada ao fundamento está contida no preço. Para isso, os autores postulam duas hipóteses:

Hipótese 1 (Ruído Aditivo) *Cada investidor, em cada período t , recebe um sinal privado não-viesado s_t^i sobre a inovação do fundamento na forma*

$$s_t^i = \eta_t + \epsilon_{st}^i$$

e um possui uma necessidade adicional privada de comercialização n_t^i na forma de

$$n_t^i = n_t + \epsilon_{nt}^i,$$

em que ϵ_{st}^i e ϵ_{nt}^i , $\forall i \in I$ e $\forall t$ são variáveis aleatórias com média zero e variância finita. O componente comum das necessidades privadas de comercialização dos investidores, denotado por n_t , é uma variável aleatória com média e variância finita.

Hipótese 2 (Demanda linear) *A demanda líquida por ativos dos investidores é dada por*

$$\Delta q_t^i = \alpha_s^i s_t^i + \alpha_\theta^i \theta_t + \alpha_n^i n_t^i - \alpha_p p_t + \psi^i,$$

em que ψ e α_k para $k = s, \theta, n, p$ são coeficientes individuais determinados em equilíbrio.

As hipóteses 1 e 2 são importantes por que, além de tornar o modelo tratável, garantem a existência de segundos momentos, necessárias para mensuração do conteúdo informacional. Segundo os autores, um modelo de equilíbrio com uma função de utilidade CARA e incerteza Gaussiana, por exemplo, atendem estas hipóteses e podem ser consideradas um caso especial deste modelo mais geral. A condição de *market-clear* para estes modelos implica em $\int \Delta q_t^i d_i = 0$. Combinando isto às hipóteses, o preço de equilíbrio satisfará

$$p_t = \frac{\bar{\psi}}{\bar{\alpha}_p} + \frac{\bar{\alpha}_\theta}{\bar{\alpha}_p} \theta_t + \frac{\bar{\alpha}_s}{\bar{\alpha}_p} \eta_t + \frac{\bar{\alpha}_n}{\bar{\alpha}_p} n_t + \frac{\int \alpha_s^i \epsilon_{st}^i d_i}{\bar{\alpha}_p} + \frac{\int \alpha_n^i \epsilon_{nt}^i d_i}{\bar{\alpha}_p}$$

em que $\bar{\psi} = \int \psi^i d_i$ e $\bar{\alpha}_k = \int \alpha_k^i d_i$ para $k = \theta, s, n$ e p .

De acordo com Vives (2010), se há contínuo de agentes, a Lei dos Grandes Números garante que os dois últimos termos desapareçam. Temos então o preço de equilíbrio definido por:

$$p_t = \frac{\bar{\psi}}{\bar{\alpha}_p} + \frac{\bar{\alpha}_\theta}{\bar{\alpha}_p} \theta_t + \frac{\bar{\alpha}_s}{\bar{\alpha}_p} \eta_t + \frac{\bar{\alpha}_n}{\bar{\alpha}_p} n_t \quad (3.2)$$

O preço do ativo irá depender do seu retorno atual θ_t , da inovação do seu fundamento η_t (ou seja, do retorno futuro) e do termo comum das necessidades de comercialização privada dos investidores n_t .

Observe que neste resultado, o preço do ativo não revela perfeitamente a inovação do fundamento η . Ele é modulado pelo peso médio que os investidores colocam em seus sinais privados ($\bar{\alpha}_s$). O preço do ativo também é influenciado pelo componente comum das necessidades privadas de comercialização n_t , que é ortogonal ao fundamento. Portanto, ao observar o preço do ativo de risco, os investidores não conseguem distinguir o que é devido à η_t ou à n_t .

Neste sentido, o peso médio dos sinais privados dos investidores $\bar{\alpha}_s$ e a necessidade privada de comercialização n_t^i impedem que o preço do ativo seja completamente revelador, já que o fundamento não é totalmente refletido no preço de equilíbrio. Essas variáveis atuam como ruído na comercialização do ativo. Dávila e Parlato (2019) afirmam que, em uma perspectiva de agregação de informação, a variável importante para análise seria o sinal não-viesado da inovação do fundamento contida no preço. Essa variável é escrita como:

$$\hat{p}_t = \frac{\bar{\alpha}_p}{\bar{\alpha}_s} p_t - \frac{\bar{\alpha}_\theta}{\bar{\alpha}_s} \theta_t - \frac{\bar{\alpha}_n}{\bar{\alpha}_s} \mathbb{E}[n_t] - \frac{\bar{\psi}}{\bar{\alpha}_s} \quad (3.3)$$

A equação 3.3 anula os efeitos de ruído observados no preço e garante que $\mathbb{E}[\hat{p}_t | \theta_{t+1}, \theta_t] = \eta_t$.

A definição do sinal não-viesado da inovação \hat{p}_t e as hipóteses postuladas são importantes para definição do conteúdo informacional dos preços. Como proposto em outros trabalhos, como [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#) e citado por [Bond, Edmans e Goldstein \(2012\)](#), a mensuração da eficiência do preço se dá a partir da variância do componente estocástico no retorno. A hipótese 1 garante existência de primeiro e segundos momentos finitos. Portanto, como em [Dávila e Parlato \(2018\)](#), podemos formalmente definir mensurações de componente informacional dos preços.

Definição 1 (Componente Informacional Absoluto do Preço) *A precisão do sinal não-viesado da inovação no fundamento η_t contido no preço do ativo p_t , que formalmente corresponde por*

$$\tau_{\hat{p}} = (\text{Var}[\hat{p}_t | \theta_{t+1}, \theta_t])^{-1} = \left(\frac{\bar{\alpha}_s}{\bar{\alpha}_n} \right)^2 \times \tau_n, \quad (3.4)$$

em que $\tau_n = \text{Var}[n_t]^{-1}$.

Os coeficientes $\bar{\alpha}_s$ e $\bar{\alpha}_n$ podem ser entendidos como a média dos sinais privados sobre a inovação η_t e a média dos motivos privados para comercialização do ativo n_t^i , respectivamente. Portanto, o componente informacional do preço é maior quanto mais os investidores comercializam ativos baseados em seus sinais sobre o fundamento (maior $\bar{\alpha}_s$). Em contrapartida, é menor quanto mais investidores transacionam com base em motivos privados (maior $\bar{\alpha}_n$). Uma maior volatilidade nesses motivos (menor τ_n) também terá impacto negativo no conteúdo informacional.

Esta variável revela se o sinal contido no preço de um ativo está próximo do seu fundamento. Em resumo, é a capacidade que os mercados financeiros têm em agregar informação através dos preços e captura o quão preciso é o preço como um sinal sobre o fundamento do ativo.

Outra definição é feita corrigindo o componente informacional absoluto pela precisão da inovação no fundamento.

Definição 2 (Componente Informacional Relativo do Preço) *A razão entre $\tau_{\hat{p}}$ e a precisão da inovação no fundamento do payoff, denotado por*

$$\tau_{\hat{p}}^R = \frac{\tau_{\hat{p}}}{\tau_\eta} \quad (3.5)$$

em que $\tau_\eta = \text{Var}[\eta_t]^{-1}$.

Em resumo, o componente informacional absoluto do preço captura o quanto de informação a respeito do fundamento um investidor externo adquire apenas por observar o seu preço. O componente relativo captura o quanto pode ser aprendido por um investidor ao observar o preço de um ativo relativo a volatilidade do seu fundamento.

Como mostrado em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) e explicado na Seção 3.2, o conteúdo informacional do preço possui relação direta com o Ganho de Kalman. De acordo com [Veldkamp \(2011\)](#), o Ganho de Kalman pode ser aplicado sempre que um problema possa ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned}x_{t+1} &= Dx_t + Fe_{t+1} \\ y_t &= Gx_t + H\mu_t\end{aligned}$$

em que x_t é uma variável não conhecida com evolução linear ao longo do tempo e y_t é o sinal sobre o processo x_t . Note que dentro deste trabalho, essas equações podem ser adaptadas para a Equação 3.1 e a da Hipótese 1.

Para analisar o Ganho de Kalman é necessário assumir atualização bayesiana e distribuição Gaussiana das variáveis. Assuma um agente com uma crença (*priori*) à respeito de x_{t+1} atualiza sua crença ao receber a nova informação, o sinal y_t . De acordo com [Veldkamp \(2011\)](#), o Ganho de Kalman representa o peso colocado pelo agente na nova informação ao formar a nova crença.

As definições de componente informacional absoluto e relativo do preço não requerem nenhuma hipótese adicional sobre normalidade das variáveis ou necessidade de um arcabouço bayesiano. Estas hipóteses só são necessárias para definição do Ganho de Kalman, que fornece uma interpretação diferente, mas possui muita semelhança com o componente informacional relativo do preço.

3.2 Estratégia de Identificação

Ainda em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#), é postulado um resultado de identificação, permitindo mensurar o componente informacional do preço a partir de dados dos preços e retornos de ativos. Substituindo a equação 3.1 na 3.2, o preço de equilíbrio pode ser reescrito em termos do retorno atual e futuro do ativo:

$$p_t = \frac{\bar{\psi}}{\bar{\alpha}_p} - \frac{\bar{\alpha}_s}{\bar{\alpha}_p} \mu_\theta + \left(\frac{\bar{\alpha}_\theta}{\bar{\alpha}_p} - \frac{\bar{\alpha}_s}{\bar{\alpha}_p} \rho \right) \theta_t + \frac{\bar{\alpha}_s}{\bar{\alpha}_p} \theta_{t+1} + \frac{\bar{\alpha}_n}{\bar{\alpha}_p} n_t \quad (3.6)$$

e com a Hipótese 1, a equação acima pode ser escrita na forma da regressão:

$$p_t = \beta_0 + \beta_1 \theta_t + \beta_2 \theta_{t+1} + \epsilon_t \quad R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t} \quad (3.7)$$

Com $R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t}$ sendo seu R2. Como a necessidade privada de comercialização n_t é ortogonal ao fundamento θ_{t+1} , é considerado como o erro aleatório da regressão.

O principal resultado de [Dávila e Parlatore \(2018\)](#), então, é obtido substituindo os coeficientes da equação 3.6 em 3.8, resultando em 3.4:

Proposição 1 (Identificação do Componente Informacional Absoluto do Preço)
O componente informacional absoluto do preço pode ser obtido por

$$\tau_{\hat{p}} = \frac{(\beta_2)^2}{\sigma_\epsilon^2} \quad (3.8)$$

em que $\sigma_\epsilon^2 = \text{Var}[\epsilon_t]$.

Este resultado implica que quanto maior a relação entre o preço de um ativo e o seu fundamento, medido por β_2 , maior será o componente informacional do preço. De outra maneira, o ativo que apresentar uma regressão com baixo poder explicativo, alto σ_ϵ^2 , possuirá preço com baixo conteúdo informacional.

Considere agora a seguinte regressão:

$$p_t = \zeta_0 + \zeta_1 \theta_t + u_t \quad R^2_{|\theta_t} \quad (3.9)$$

Com $R^2_{|\theta_t}$ sendo seu R2. Se as hipóteses 1 e 2 são satisfeitas, também é possível mostrar que:

Proposição 2 (Identificação do Componente Informacional Relativo do Preço)
O componente informacional relativo do preço pode ser obtido por

$$\tau_{\hat{p}}^R = \frac{\tau_{\hat{p}}}{\tau_\eta} = \frac{R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t} - R^2_{|\theta_t}}{1 - R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t}} \quad (3.10)$$

Observe que o Componente informacional Relativo sempre irá assumir valores entre 0 e 1, já que $0 \leq R^2_{|\theta_t} \leq R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t} \leq 1$. Se $R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t} \rightarrow R^2_{|\theta_t}$, a nova informação adicionada é irrelevante, então o componente relativo será nulo. Se $R^2_{|\theta_{t+1}, \theta_t} \rightarrow 1$, a diferença entre os R^2 das regressões 3.7 e 3.9 será máxima. Isso significa que quando adicionado o retorno do ativo, reduziu a incerteza em relação a formação de seu preço e, conseqüentemente, o componente informacional relativo do preço será maior.

O componente informacional relativo está relacionado ao Ganho de Kalman. Assumindo que as primitivas do modelo são variáveis com distribuição Normal, uma transformação dessa variável fornece o Ganho de Kalman de um observador bayesiano externo, como expresso no seguinte Corolário da Preposição.

Corolário 1 (Ganho de Kalman) *Sob uma estrutura Gaussiana, o Ganho de Kalman de um observador bayesiano externo, denotado por K , pode ser obtido por*

$$K = \frac{\tau_{\hat{p}}}{\tau_{\hat{p}} + \tau_{\eta}} = \frac{\tau_{\hat{p}}}{1 + \tau_{\hat{p}}^R} = \frac{R_{\theta_{t+1}, \theta_t}^2 - R_{\theta_t}^2}{1 - R_{\theta_t}^2} \quad (3.11)$$

Assim como o componente informacional relativo, o Ganho de Kalman terá valores entre 0 e 1. A interpretação se dá a partir de um arcabouço bayesiano. Se $R_{\theta_{t+1}, \theta_t}^2 \rightarrow R_{\theta_{t+1}, \theta_t}^2$ então o observador bayesiano não atualizou sua *priori* ao observar o preço, logo, não há nenhum ganho de informação. Se $R_{\theta_{t+1}, \theta_t}^2 \rightarrow 1$, o observador desconsidera informações anteriores, colocando todo o peso no sinal recebido ao observar o preço. Para mensuração do conteúdo informacional do preço e suas variações, é necessário estimar as regressões 3.7 e 3.9.

4 Implementação Empírica

O capítulo anterior mostra que a identificação dos resultados de interesse (componente informacional absoluto e relativo do preço e o Ganho de Kalman) podem ser obtidos através de regressões de séries temporais do preço no retorno dos ativos, além de seus respectivos R². Este capítulo sumariza os dados utilizados e os resultados encontrados a partir destas regressões.

4.1 Descrição dos Dados

No escopo deste trabalho, consideramos como ativo ações de empresas negociadas na bolsa de valores brasileira (B3). Logo, os dados estão a nível de empresas. A estimativa do preço do ativo se dará pelo valor de mercado ou capitalização da empresa (*market capitalization*), que é o preço da ação multiplicado por sua quantidade. Essa variável fornece o valor de mercado da empresa. Para retorno a estimativa será o EBIT (*earnings before interest and tax*), que basicamente provê os ganhos referentes à operação da firma. Estas variáveis foram usadas como estimativas do preço e retorno do ativo em outros trabalhos, como [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) e [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#). Todos estes dados foram coletados na plataforma *Eikon* da *Reuters*, que compila e fornece dados do mercado financeiro mundial de diversas fontes distintas.

A base de dados apresenta frequência trimestral entre 1994 e 2019 (mais especificamente entre o terceiro trimestre de 1994 e o segundo de 2019). Este período foi escolhido devido ao controle do processo inflacionário no qual passava a economia brasileira antes de 1994, onde a base de dados ainda era muito escassa ou os dados não muito acurados. A B3 conta com 401 empresas listadas. Porém, como o mercado financeiro brasileiro ainda é incipiente, muitas possuem poucas ou escassas informações. Retirei da amostra empresas com menos de 30 observações, restando 280.

A Tabela 1 resume as informações das 280 empresas presentes na amostra. Esta tabela sumariza as diferenças na distribuição do valor de mercado e dos ganhos entre as empresas. A média do EBIT médio entre as empresas é de R\$218 milhões, a mediana R\$26 milhões e o desvio padrão R\$834 milhões. O desvio padrão médio dos ganhos entre as empresas foi de R\$219 milhões. Isso mostra que existe significativa heterogeneidade nos ganhos e valores de mercado das empresas e a volatilidade do fundamento varia consideravelmente entre os ativos.

Tabela 1 – Resumo de estatísticas - média e desvio padrão do valor de mercado (1) e EBIT (2) - valores em R\$ milhões

Estatística	N	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máximo
(1) Média do valor de mercado	280	6.873,72	21.172,43	2,46	289,76	1.345,98	4.579,89	201.814,56
(1) Desvio padrão dos valores de mercados	280	4.506,60	13.709,65	2,82	174,86	782,85	2.585,39	118.765,89
(2) Média dos ganhos	280	217,67	834,03	-168,24	2,36	26,04	136,37	8.959,78
(2) Desvio padrão dos ganhos	280	219,13	656,25	07,07	15,02	48,65	149,70	6.028,27

4.2 Especificação Empírica

A variável relevante para o preço do ativo então será o valor de mercado. Denotamos M_t^j como o valor de mercado da firma j no período t . Da mesma forma, E_t^j representa os ganhos da empresa j no período t , o EBIT como variável relevante para o retorno. Portanto, seguindo a seção 3.2, para cada empresa j , rodamos as seguintes regressões de série de tempo

$$M_t^j = \beta_0^j + \beta_1^j E_{j,t} + \beta_2^j E_{j,t+1} + \epsilon_t^j \quad R_{|\theta_{t+1}, \theta_t}^{2j} \quad (4.1)$$

$$M_t^j = \zeta_0^j + \zeta_1^j E_{j,t} + u_t^j \quad R_{|\theta_t}^{2j} \quad (4.2)$$

e computamos seus respectivos R2 e coeficientes para mensuração das variáveis de interesse utilizando as preposições e corolário da seção 3.2.

4.3 Resultados

Para um total de 280 empresas com mais de 30 observações trimestrais, mensuramos o componente informacional absoluto e relativo do preço e o Ganho de Kalman a partir das equações 3.8, 3.10 e 3.11 para cada firma. A Tabela 2 apresenta o resumo da distribuição dessas estimativas calculadas.

Tabela 2 – Resumo das mensurações do componente informacional do preço para o total da amostra

Estatística	N	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máximo
Componente info. absoluto do preço	280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Componente info. relativo do preço	280	0.11	0.16	0.00	0.01	0.05	0.14	1.00
Ganho de Kalman	280	0.08	0.10	0.00	0.01	0.04	0.12	0.51

As estimativas de componente informacional absoluto do preço apresentaram valores muito baixos. Pela Equação 3.8, esta variável é estimada pela razão entre o co-movimento do preço do ativo e seu retorno (medido pelo β_2) e a variância do erro. A maioria das regressões apresentaram β_2 's positivos e significantes, os baixos valores do componente absoluto são explicados, principalmente, pela elevada variância nos erros. De forma geral, o preço como um sinal do fundamento do ativo possui pouca precisão na amostra analisada. Todavia,

existem diferenças intrínsecas na incerteza em relação ao fundamento de cada empresa. O componente informacional relativo do preço é interessante por que, ao normalizar a precisão do sinal contido no preço (componente informacional absoluto) pela volatilidade da inovação, torna a estimativa comparável entre ativos.

Na amostra, o componente informacional relativo médio do preço é 0.11. Isso significa que, em relação ao tamanho da incerteza, 11% da informação contida no preço é sobre o fundamento. Em uma interpretação econômica, o que um investidor, ao observar o preço do ativo, aprendeu foi 11% da incerteza em relação à formação do preço. A distribuição desta variável é bastante inclinada à esquerda e apresenta significativa variabilidade, o preço de 75% das empresas possuem componente informacional relativo menor que 0.14.

Na identificação feita não foi necessário adicionar nenhuma hipótese em relação à distribuição das variáveis. Porém, se assumirmos que os ganhos das empresas possuem distribuição Gaussiana e atualização bayesiana, uma interpretação interessante é o Ganho de Kalman, que tem sua identificação na equação 3.11 e também possui valores entre 0 e 1. Esta estatística mensura o peso que um investidor bayesiano coloca na nova informação revelada pelo preço, quando atualiza suas *prioris* sobre o fundamento. A média do Ganho de Kalman na amostra é 0.08 e a mediana é 0.04. Novamente, os dados mostram bastante dispersão entre estas mensurações, com concentração de empresas com baixo Ganho de Kalman. De modo geral, a interpretação é que, um investidor bayesiano, coloca pouco peso no sinal do fundamento recebido pelo preço para atualizar a sua crença em relação ao mesmo.

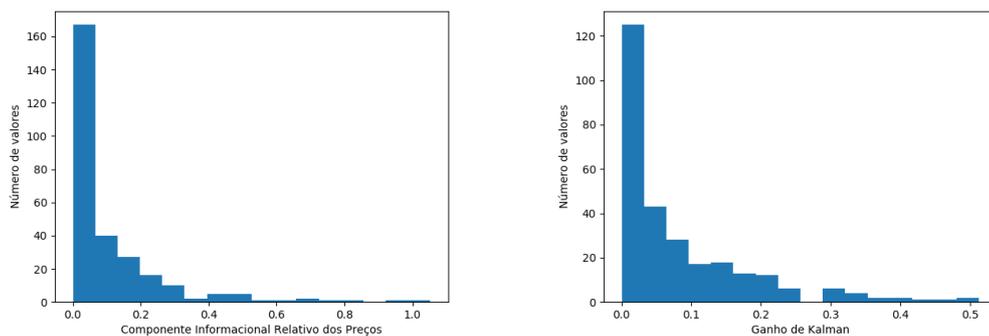


Figura 1 – Distribuição do Componente Informacional Relativo do Preço e Ganho de Kalman

A Figura 1 mostra o histograma do componente informacional relativo do preço e o Ganho de Kalman para as 280 empresas da amostra.

Em uma interpretação mais abrangente, as baixas estimativas da informatividade absoluta, relativa e Ganho de Kalman sugerem que, mesmo os preços contendo alguma informação à respeito do retorno do ativo, eles também refletem uma quantidade considerável de ruído. Estes resultados são bastante parecidos com os encontrados para os

Estados Unidos em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#). Em média, o mercado financeiro brasileiro possui maior quantidade de ruído nos preços do que o mercado americano, porém, nossas estimativas apresentaram maior dispersão. Uma possível explicação é que no mercado americano, por ser mais consolidado e apresentar maior liquidez, o *noise trading* afete os setores da economia de forma relativamente parecida, enquanto no Brasil, cada setor absorva fontes de ruído de forma diferente. Este trabalho não focou em investigar as fontes deste ruído, mas as próximas seções buscam analisar a relação entre componente informacional dos preços com fontes de heterogeneidade entre as empresas da amostra.

4.3.1 Informatividade entre indústrias

Uma fonte de diferenças intrínsecas no mercado são as heterogeneidades entre indústrias. É justamente por isso que a estratégia de identificação do conteúdo informacional do preço em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) se baseia em regressões de série de tempo por ativo, e não em *cross-section*, já que para esta última é preciso assumir implicitamente que a volatilidade de ganhos é igual para as indústrias. Na Figura 2 encontramos significativa diferença na dispersão do componente informacional relativo do preço entre diferentes setores da economia.

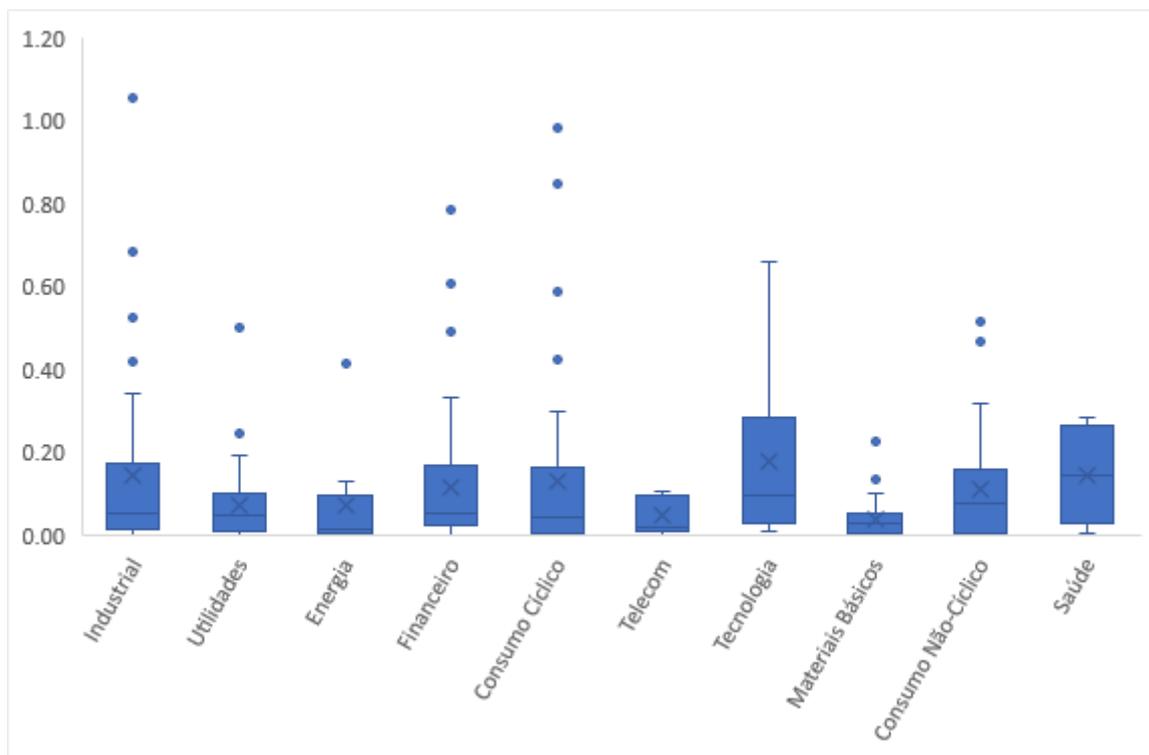


Figura 2 – Distribuição do Componente Informacional Relativo do Preço entre indústrias

O gráfico da Figura 2 representa a dispersão do componente informacional relativo por indústria. Dentro da caixa, estão as observações entre o primeiro e terceiro quartil, a linha horizontal azul sólida representa a mediana dos dados e o “X” a média da variável. A

linha sólida vertical representam dados entre os limites superior e inferior, os pontos fora da linha são os *outliers*. Encontramos grande heterogeneidade do componente informacional relativo do preço entre e dentro das indústrias. Na amostra, a variável é maior para os setores de Tecnologia, Saúde e Setor Industrial, e menor para os setores de Materiais Básicos, Telecomunicações e Energia. A conjectura proposta neste trabalho não permite dizer para quais setores o preço deveria ter maior ou menor conteúdo informacional.

4.3.2 Informatividade e volume de negociação

Diversos trabalhos na área de finanças utilizam volume de negociação nas suas análises. Em Brogaard, Li e Xia (2017), por exemplo, os autores encontram que empresas que possuem ações com maior volume de negociação, têm menor probabilidade de *default*. Bai, Philippon e Savov (2016) e Dávila e Parlato (2018) também encontram correlação positiva entre conteúdo informacional do preço e volume de negociação. A utilização de volume de negociação em trabalhos empíricos também é justificada na formulação teórica do problema: modelos teóricos utilizam contínuo de agentes.

Na amostra constam apenas ações negociadas na bolsa de valores brasileira (B3). Todavia, dentro deste conjunto de ativos, algumas fazem parte do Índice Bovespa (Ibovespa), que é formado pelas ações mais negociadas e representativas nos últimos meses da data de cálculo do índice. A Tabela 3 mostra as estatísticas sumarizadas para as ações que pertenciam a este grupo em agosto de 2019.

Tabela 3 – Resumo de estatísticas - empresas que compunham o Ibovespa em 19/08/19

Estatística	N	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Pctl(25)	Mediana	Pctl(75)	Máximo
Componente info. relativo do preço	60	0.15	0.17	0.00	0.03	0.10	0.21	0.98
Ganho de Kalman	60	0.12	0.11	0.00	0.03	0.09	0.17	0.50

Mesmo apresentando uma grande variabilidade, a média do conteúdo informacional e do Ganho de Kalman das empresas que faziam parte do Ibovespa é maior que a média geral. Quanto a sua distribuição, ela também é menos concentrada à esquerda, como mostra a Figura 3. Na média, os ativos de empresas mais negociadas no mercado financeiro brasileiro apresentam mais informação e menos ruído na composição de seus preços e apresentam menor dispersão entre os ativos.

Uma pergunta interessante a se fazer é qual o sinal esperado da correlação entre conteúdo informacional do preço e volume de negociação. Por um lado, alto volume de negócios feito em ativo pode refletir uma grande quantidade de especulação. Logo, haveria correlação negativa entre as duas variáveis. Por outro lado, alto volume de transações pode ocorrer por grandes investidores/investidores institucionais com informações mais precisas a respeito do retorno, então, o sinal da correlação seria positivo. Encontramos uma relação positiva entre volume de negociação e componente informacional para o caso

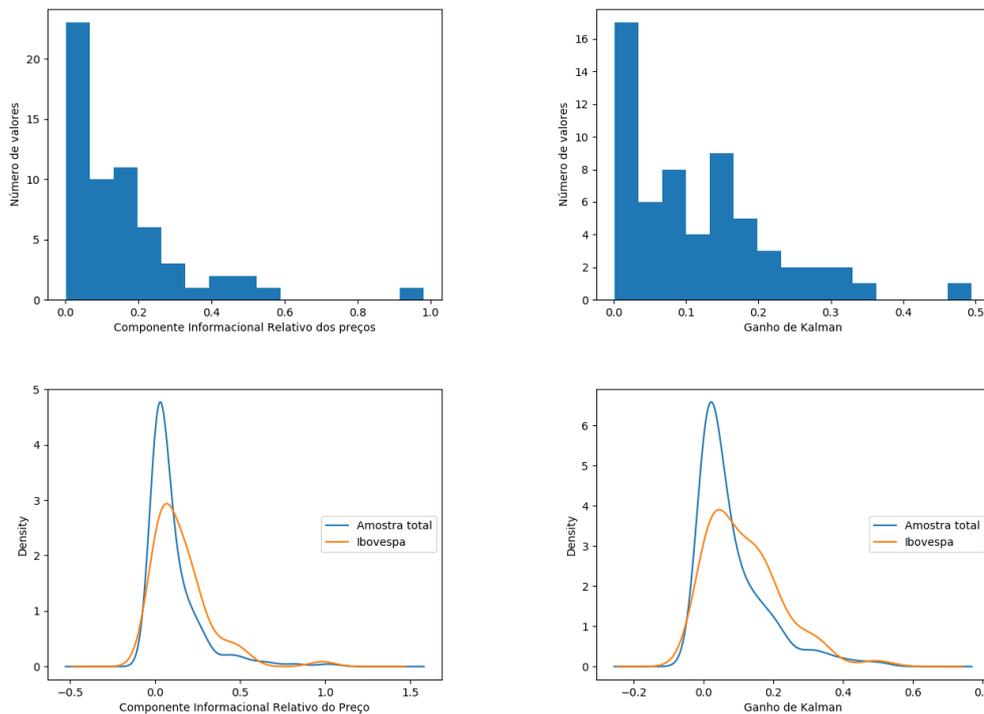


Figura 3 – Distribuição e Densidade do Componente Informacional Relativo do Preço e Ganho de Kalman

brasileiro. [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) e [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#) também encontram correlação positiva entre essas variáveis na economia americana. [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#) mostram que o sinal positivo se dá via investidores institucionais e que grande parte da informação refletida nos preços dos ativos é produzida dentro das firmas.

4.3.3 Informatividade e valor de mercado

Nesta seção investigamos a correlação entre conteúdo informacional do preço e valor de mercado. Assim como para volume de negociações, também pode-se perguntar qual sinal esperado da correlação entre informatividade do preço e valor de mercado da empresa. Ela pode ser positiva se empresas com maior grau de capitalização apresentam uma maior escala de negociações. Todavia, grandes empresas podem ser alvo de mais especulação e ânimos dos participantes do mercado, assim, os preços vão incluir uma quantidade maior de ruído.

A Figura 4 mostra a correlação entre valor de mercado e componente informacional relativo do preço. Na amostra, a relação encontrada foi positiva entre esta variável e a média do valor de mercado das empresas. Resultado muito parecido também foi verificado para o Ganho de Kalman. Todavia, existe uma considerável variabilidade nessas mensurações, especialmente para nível mais altos de market capitalization. Este mesmo resultado foi encontrado em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) para a economia americana.

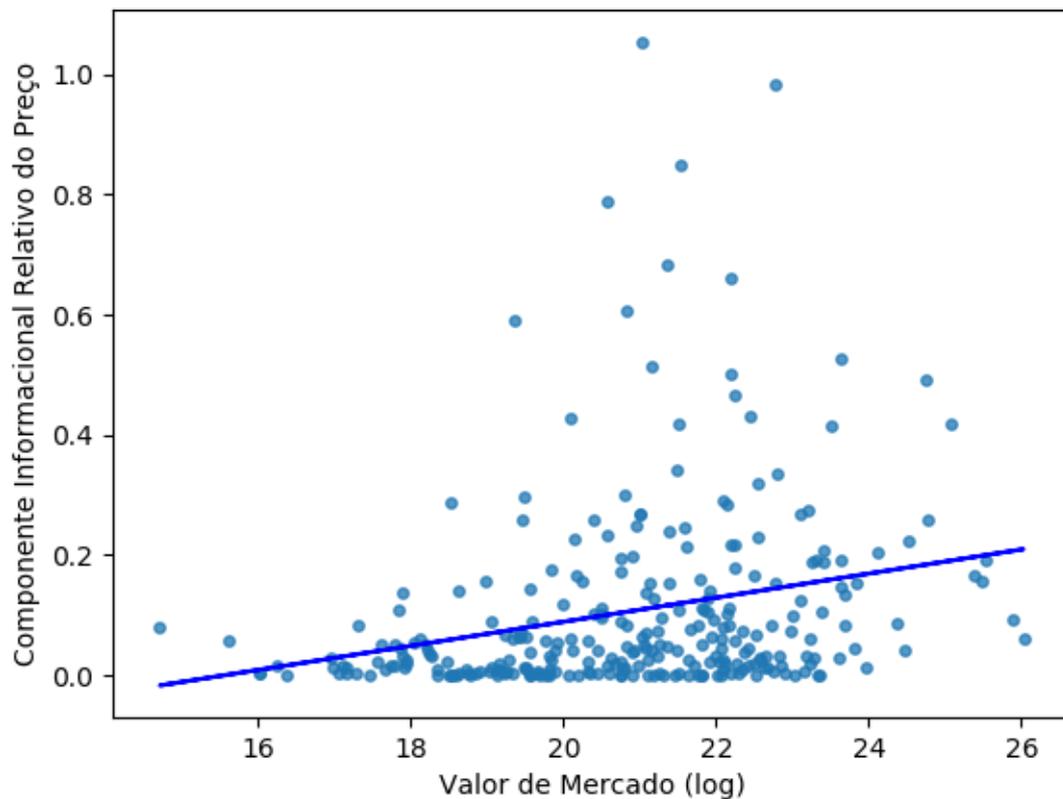


Figura 4 – Correlação entre Componente Informacional Relativo do Preço e valor de mercado

Importante salientar que não se pode afirmar nenhuma relação de causalidade entre estas variáveis com conteúdo informacional do preço, tanto capitalização quanto volume de negócios. O próprio sinal da correlação pode variar, a depender da relação informação-ruído contido no preço do ativo.

5 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi estimar o conteúdo informacional dos preços de ações da economia brasileira, replicando a estratégia de identificação usada em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) e [Dávila e Parlatore \(2019\)](#). A dissertação iniciou com uma breve análise da literatura existente. Foi discutido o papel do sistema financeiro como produtor e agregador de informação dispersa na economia. Diversos artigos partem dessa premissa para construção de modelos teóricos e estimações empíricas do conteúdo informacional de preços.

Nestes trabalhos, componente informacional do preço de um ativo está diretamente ligado ao seu retorno, ou fundamento, como chamamos neste trabalho, mais especificamente como se dá a dispersão de seu sinal. Para medir isso, os modelos incorporam a questão de *noise trading*, que são transações feitas por motivos diversos não relacionados ao fundamento. O preço de equilíbrio de um ativo é resultado de uma série de transações entre investidores. Se mais comercialização é feita com base no retorno do ativo do que por outros motivos, mais informação sobre este ativo estará contida em seu preço, logo, seu componente informacional será maior. Isso está bastante ligado com a literatura de eficiência alocativa e *missallocation*. Decisões de investimento ótimas podem ser feitas se o preço de um ativo fornece informações mais acuradas sobre seu fundamento.

Baseado nesta literatura, um modelo para mensuração do conteúdo informacional do preço foi derivado. Adicionalmente, foi definida uma estratégia de identificação baseada em regressões de série temporais do preço do ativo em seu retorno. Com algumas hipóteses sobre linearidade da demanda por ativo e os resultados dessa regressão, pôde-se calcular a habilidade que o preço de ativos têm em agregar informações dispersas na economia.

Com tudo isso, utilizando dados do mercado financeiro podemos calcular três estimativas do conteúdo informacional do preço: o Componente Informacional Absoluto, que mensura a quantidade de informação a respeito do fundamento de um ativo contida em seu preço; o Componente Informacional Relativo, que mensura a quantidade total de informação sobre o fundamento contida no preço em relação ao tamanho da incerteza sobre este fundamento; e, por fim, o Ganho de Kalman, que possui relação direta com a mensuração anterior e revela o peso que um investidor dá a informação nova recebida via preço.

Encontramos que os preços dos ativos do mercado acionário brasileiro têm pouco poder em agregar informações dispersas à respeito do fundamento, de modo geral, há uma substancial quantidade de ruído contida no preço. Existe dispersão das mensurações de informatividade do preço entre os ativos. Adicionalmente, encontramos correlação positiva

entre conteúdo informacional do preço e valor de mercado da firma e volume de negociação. A mesma relação foi encontrada para o mercado americano, tanto em [Dávila e Parlatore \(2018\)](#) quanto em [Bai, Philippon e Savov \(2016\)](#).

Este trabalho não focou em analisar os determinantes de conteúdo informacional ou fontes de ruído contido no preço. Todavia, as correlações encontradas no capítulo anterior lançam mão para oportunidades de pesquisa futura. Adicionalmente, a estratégia de identificação utilizada neste trabalho entrega mensurações a nível de empresas sobre conteúdo informacional. Há espaço para investigações futuras sobre informatividade e outras variáveis reais.

Uma sugestão de trabalho futuro que pode ser feito é medir o impacto marginal do conteúdo informacional na eficiência da alocação de capital. Em [Durnev, Morck e Yeung \(2004\)](#) a eficiência do investimento é medida pela variação inesperada do valor da firma dada a variação inesperada de uma unidade do investimento. Uma segunda é testar a relação da informatividade de preços com *default risk*, replicando estratégia de identificação utilizada em [Brogaard, Li e Xia \(2017\)](#). Adicionalmente, muitos trabalhos de finanças utilizam a *decimalization*¹ como um choque exógeno na liquidez para inferir causalidade. É possível utilizá-la também para ver a liquidez de ativos como um determinante do conteúdo informacional do preço.

¹ *Decimalization* foi um choque exógeno positivo na liquidez das ações americanas ocorrido em 2001. Antes, a menor mudança de preço para negociação de ações era 1/16 de um dólar em uma cotação, em 2001, a SEC regulamentou que as ações nos EUA deveriam ter negociações decimais, o preço mínimo passou então a 0,01 de dólar.

Referências

- BAI, J.; PHILIPPON, T.; SAVOV, A. Have financial markets become more informative? *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 122, n. 3, p. 625–654, 2016.
- BEN-NASR, H.; COSSET, J.-C. State ownership, political institutions, and stock price informativeness: Evidence from privatization. *Journal of Corporate Finance*, Elsevier, v. 29, p. 179–199, 2014.
- BOND, P.; EDMANS, A.; GOLDSTEIN, I. The real effects of financial markets. *Annu. Rev. Financ. Econ.*, Annual Reviews, v. 4, n. 1, p. 339–360, 2012.
- BOND, P.; GOLDSTEIN, I. Government intervention and information aggregation by prices. *The Journal of Finance*, Wiley Online Library, v. 70, n. 6, p. 2777–2812, 2015.
- BOND, P.; GOLDSTEIN, I.; PRESCOTT, E. S. Market-based corrective actions. *The Review of Financial Studies*, Society for Financial Studies, v. 23, n. 2, p. 781–820, 2009.
- BROGAARD, J.; LI, D.; XIA, Y. Stock liquidity and default risk. *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 124, n. 3, p. 486–502, 2017.
- DÁVILA, E.; PARLATORE, C. Identifying price informativeness. *NBER Working Paper*, 2018.
- DÁVILA, E.; PARLATORE, C. Volatility and informativeness. *NBER Working Paper*, 2019.
- DIAMOND, D. W.; VERRECCHIA, R. E. Information aggregation in a noisy rational expectations economy. *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 9, n. 3, p. 221–235, 1981.
- DOW, J.; GOLDSTEIN, I.; GUEMBEL, A. Incentives for information production in markets where prices affect real investment. *Journal of the European Economic Association*, Oxford University Press, v. 15, n. 4, p. 877–909, 2017.
- DURNEV, A.; MORCK, R.; YEUNG, B. Value-enhancing capital budgeting and firm-specific stock return variation. *The Journal of Finance*, Wiley Online Library, v. 59, n. 1, p. 65–105, 2004.
- EASLEY, D.; KIEFER, N. M.; O'HARA, M. Cream-skimming or profit-sharing? the curious role of purchased order flow. *The Journal of Finance*, Wiley Online Library, v. 51, n. 3, p. 811–833, 1996.
- EDMANS, A.; GOLDSTEIN, I.; JIANG, W. Feedback effects, asymmetric trading, and the limits to arbitrage. *American Economic Review*, v. 105, n. 12, p. 3766–97, 2015.
- 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.
- FERREIRA, D.; FERREIRA, M. A.; RAPOSO, C. C. Board structure and price informativeness. *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 99, n. 3, p. 523–545, 2011.

- GOLDSTEIN, I.; OZDENOREN, E.; YUAN, K. Trading frenzies and their impact on real investment. *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 109, n. 2, p. 566–582, 2013.
- 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.
- HAYEK, F. A. The use of knowledge in society. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 35, n. 4, p. 519–530, 1945.
- HELLWIG, M. F. On the aggregation of information in competitive markets. *Journal of Economic Theory*, Elsevier, v. 22, n. 3, p. 477–498, 1980.
- HIRSHLEIFER, D.; SUBRAHMANYAM, A.; TITMAN, S. Feedback and the success of irrational investors. *Journal of Financial Economics*, Elsevier, v. 81, n. 2, p. 311–338, 2006.
- VELDKAMP, L. L. *Information choice in macroeconomics and finance*. [S.l.]: Princeton University Press, 2011.
- VIVES, X. *Information and learning in markets: the impact of market microstructure*. [S.l.]: Princeton University Press, 2010.