

MARCELO RODRIGUES LAGNADO

**EFEITOS DE CURTO PRAZO DOS CHOQUES INFLACIONÁRIOS SOBRE AS AÇÕES BRASILEIRAS:
UMA ANÁLISE COM VETORES AUTORREGRESSIVOS PARA DADOS EM PAINEL (PVAR)**

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em ciências econômicas.

Orientador: Rodrigo de Losso da Silveira Bueno

SÃO PAULO

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Lagnado, Marcelo

Efeitos de curto prazo dos choques inflacionários sobre as ações brasileiras:
Uma análise com Vetores Autorregressivos para Dados em Painel (PVAR) –
São Paulo, 2022.

53 páginas

Área de concentração: Economia Financeira.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Losso da Silveira Bueno.

Monografia – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da
Universidade de São Paulo.

1.Choque inflacionário; 2. Retorno de ações; 3. PVAR

“Esse mercado fica nervoso à toa. Nunca vi um mercado tão sensível quanto o nosso.”

Luís Inácio Lula da Silva.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Trajetória dos componentes do IPCA	22
Figura 2 - Choque inflacionário contra retorno médio de curto prazo	28
Figura 3 - Dispersão dos retornos para cada choque	28

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Modelo de fluxo de caixa descontado	15
Equação 2 - Hipótese de Fischer	18
Equação 3 - Identidade de Fischer	21
Equação 4 - Break Even Inflation Rate	21
Equação 5 - Equação de Fischer corrigida	22
Equação 6 - Variável dependente	24
Equação 7 - PVAR genérico	38
Equação 8 - PVAR adequado aos dados	39
Equação 9 - PVAR definitivo	50

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Cesta de ações escolhida	25
Tabela 2 - Dados de preço para KLBN	27
Tabela 3 - Dados de Capitalização de Mercado, Setor, Idade e Volume Médio Diário para KLBN	31
Tabela 4 - Dados de Dividend Yield, Dívida Líquida/EBIT, ROIC, CapEx/Lucro Líquido e Preço/Valor Contábil para KLBN	34
Tabela 5 - Choques inflacionário após a utilização do filtro	37
Tabela 6 - Retorno baseado em Capitalização de Mercado	41
Tabela 7 - Retorno baseado na Dívida Líquida/EBIT	42
Tabela 8 - Retorno baseado na Idade da Companhia	43
Tabela 9 - Retorno baseado no Volume Médio Diário de Negociação	44
Tabela 10 - Retorno baseado no ROIC	44
Tabela 11 - Retorno baseado no CapEx/Lucro Líquido	45

Tabela 12 - Retorno baseado no Preço/Valor Contábil	46
Tabela 13 - Retorno baseado no Dividend Yield médio no ano	47
Tabela 14 - Retorno baseado no Setor de Atuação	48
Tabela 15 - Principais Resultados do PVAR	51
Tabela 16 - p-valores do PVAR	51

SUMÁRIO

Resumo	5
1. INTRODUÇÃO	8
1.1. CONTEXTO	8
1.2. OBJETIVOS E HIPÓTESES	9
1.3. SUBSTRATO TEÓRICO	9
1.4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
1.5. MÉTODOS E RESULTADOS	14
2. DADOS E MÉTODO	15
2.1. DADOS	15
2.1.1. Choque inflacionário	16
2.1.2. Ações	19
2.1.3. Atributos e Indicadores	24
2.2. MÉTODO	31
2.2.1. PVAR	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
3.1. ANÁLISES DE CORRELAÇÃO	35
3.1.1. Capitalização de Mercado	35
3.1.2. Dívida Líquida/EBIT	37
3.1.3. Idade da Companhia	37
3.1.4. Volume Médio Diário de Negociação	38
3.1.5. ROIC	39
3.1.6. CapEx/Lucro Líquido	40
3.1.7. Preço/Valor Contábil	41
3.1.8. <i>Dividend Yield</i> médio no ano	42
3.1.9. Setor de atuação	43
3.2. PVAR	44
3.3. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	47
4. BIBLIOGRAFIA	49
5. APÊNDICE	49

Resumo

O objetivo deste trabalho é estudar os efeitos de curto prazo dos choques inflacionários – medidos pelas diferenças entre as inflações observadas e esperadas pelo mercado – verificados entre novembro de 2015 e agosto de 2022 no Brasil nos preços das ações brasileiras publicamente listadas. Inicialmente, eu defino os fundamentos teóricos que justificariam movimentações excepcionais no preço nesse contexto de atualização de expectativas com base nas teorias de apreçamento de ativos, comportamento do investidor e reação dos Bancos Centrais, assim como faço um levantamento dos principais resultados empíricos sobre o tema.

Na etapa analítica, com dados de comportamento dos preços das ações, indicadores financeiros das empresas e taxas de inflação esperadas e observadas ao longo do tempo, realizo investigações gráficas de correlação entre o preço das ações e elementos qualitativos das empresas subjacentes, como índices de endividamento, múltiplos de *valuation* e volume negociado. Adicionalmente, por meio de uma análise com Vetores Autorregressivos em Painel (PVAR), busco estimar os efeitos das métricas de desempenho das empresas no retorno das ações. Os resultados sugerem que as variáveis explicativas escolhidas pouco explicam a variação de curto prazo nos preços das ações em um contexto de choque inflacionário e, dentre as variáveis para as quais encontrei efeitos com significância estatística, todas acabaram sendo atributos e indicadores desejáveis independentemente do contexto.

Palavras-chave: Choque inflacionário, PVAR, retorno de ações, *valuation*, Bancos Centrais.

Classificação JEL: G12, G14

Abstract

The objective of this work is to study the short-term effects of inflationary shocks – measured by the differences between observed and expected market inflation – observed between November 2015 and August 2022 in Brazil on publicly listed brazilian stock prices. Initially, I define the theoretical foundations that would justify exceptional price movements in this context of updating expectations based on theories of asset pricing, investor behavior and Central Bank reaction, as well as a survey of the main empirical results on the subject.

In the analytical stage, with data on the behavior of stock prices, companies' financial indicators and expected and observed inflation rates over time, I carry out graphical investigations of the correlation between stock prices and qualitative elements of underlying companies, such as debt ratios, valuation multiples and traded volume. Additionally, through an analysis with Panel Autoregressive Vectors (PVAR), I seek to estimate the effects of companies' performance metrics on stock returns. The results suggest that the chosen explanatory variables do little to explain the short-term variation in stock prices in an inflationary shock context and, among the variables for which I found statistically significant effects, all ended up being desirable attributes and indicators regardless of the context.

Keywords: Inflationary shock, PVAR, stock returns, valuation, Central Banks.

JEL Codes: G12, G14

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTO

Além de fatores puramente domésticos como demanda agregada, comportamento de salários e expectativas de inflação, muito se atribui a fatores externos como câmbio e preços de *commodities* e de energia para explicar a dinâmica da inflação doméstica. Há, inclusive, um debate (Holland e Mori 2010) que indaga sobre os componentes da inflação brasileira, tentando mensurar os efeitos das políticas do Banco Central e de fatores externos na composição da evolução do nível de preços. Entretanto, apesar da incerteza quanto aos determinantes, a inflação brasileira persistentemente se mantém acima do nível da média mundial, especialmente contra países desenvolvidos. Mais do que isso, agora no caso americano, Damodaran (2022) verificou em sua análise histórica da inflação que existe uma correlação positiva entre o nível médio e o componente inesperado da inflação e que, portanto, a imprevisibilidade do fenômeno inflacionário é crescente com o grau de variação nos preços, constituindo um componente adicional de risco para o *valuation* de ações.

Nesse contexto de inflação consistentemente elevada e imprevisível, em 1999 foi instituído no Brasil o Sistema de Metas de Inflação. Calcada no anúncio público das metas de inflação para o médio prazo e na responsabilização do Banco Central para atingir essas metas (Mishkin 2002), essa estratégia de política monetária visa suprimir os efeitos adversos da inflação ao instituir o Banco Central como um agente endógeno que contraria, com o uso de ferramentas monetárias, políticas expansionistas e choques inflacionários exógenos com o intuito de preservar o nível de preços.

Aos olhos do investidor em ações brasileiras surgem, então, dois problemas: (i) em um primeiro momento, a incerteza associada à dinâmica inflacionária, que segue no Brasil uma trajetória estocástica e, (ii) em um segundo momento, a incerteza associada à condução da política monetária pelo Banco Central, uma vez que as decisões não seguem um critério objetivo e fixo ao longo do tempo e existem períodos de crise de credibilidade. Ambos engendram fatores de risco ao investidor pois podem afetar todos os cinco

drivers de valor de uma empresa identificados por Damodaran (2022): crescimento da receita, margens operacionais, eficiência do investimento, taxa de desconto ajustada ao risco e risco de fracasso.

1.2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

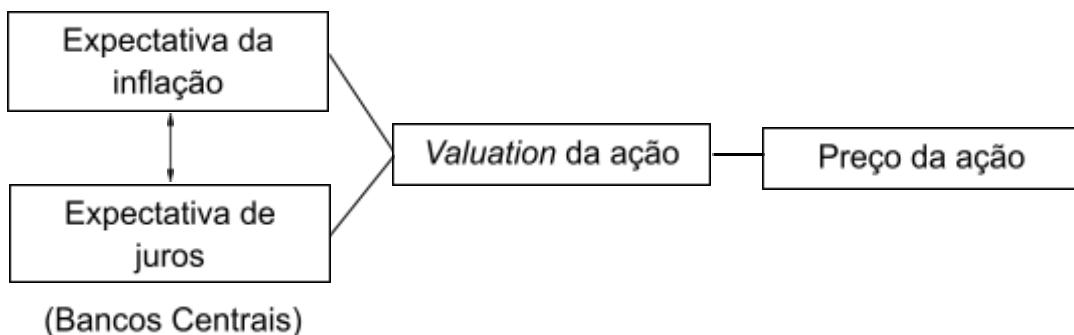
O ambiente macroeconômico brasileiro não oferece um horizonte de previsão inteligível ao investidor. Entretanto, as empresas não reagem igualmente à essas condições. A depender de fatores inerentes à empresa como setor de atuação, maturidade e múltiplos de *valuation*, assim como de fatores inerentes à ação na bolsa de valores, como liquidez, os preços das ações, em um contexto de surpresa inflacionária, podem ter diferentes comportamentos.

Neste trabalho, portanto, proponho a estimação empírica de um modelo de séries temporais relacionando o preço de uma cesta pré-definida de ações especificamente em instantes em que a inflação observada divergiu substancialmente da inflação esperada pelo mercado com métricas de desempenho e fatos estilizados dos papéis das empresas em questão. A partir dos coeficientes estimados, obtidos a partir da metodologia PVAR, pretendo analisar os efeitos dessas características no preço das ações ao longo do tempo, ambicionando oferecer, ao lado dos fundamentos teóricos e noções existentes, uma evidência empírica que ajuda a identificar elementos de vulnerabilidade de potenciais candidatos a investimento.

1.3. SUBSTRATO TEÓRICO

No primeiro item da Introdução foram explanados os pontos cardinais da realidade inflacionária brasileira: inflação alta e imprevisível. Isto posto, o ponto de partida da investigação é o choque inflacionário, tratado aqui como exógeno. A readequação das expectativas dos agentes quanto à inflação futura, sucedendo uma surpresa inflacionária, depende não só das especificidades do evento inflacionário, mas também das expectativas do

mercado quanto à postura combativa do Banco Central, que ocorre, no caso brasileiro, usualmente através das taxas de juros. Há, também, um componente não antecipado nas ações dos Bancos Centrais que ajuda a explicar vários movimentos notáveis nos mercados (Kuttner 2001), haja vista a ominosa trajetória pós-pandêmica norte-americana: *inflation is probably transitory - softlanding - stagflation*. Dessa forma, podemos representar os elos entre os conceitos-chave desse trabalho através do seguinte diagrama:



Segundo Michael Mauboussin (2021), “*Everything is a DCF Model*”. Portanto, para compreender os efeitos dos choques de inflação e juros no *valuation* das empresas basta compreender o impacto dessas variáveis nos fluxos de caixa futuros e na taxa de desconto aplicada a esses fluxos. Usando essas noções, podemos construir o seguinte modelo (Equação 1):

Equação 1 - Modelo de fluxo de caixa descontado

$$Firm\ value = \sum_{t=1}^T \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{V_T}{(1+WACC)^T}$$

Um modelo de *valuation* por FCD desconta os fluxos de caixa ano a ano e adiciona um componente de valor terminal, V_T . Para encontrar o valor patrimonial da empresa, subtraímos o valor de mercado da dívida existente ao valor derivado da empresa (Bodie, Kane e Marcus, 2018).

Aswath Damodaran (2022) delineia todos os canais de transmissão através dos quais qualquer evento e nova informação podem afetar o valor de uma empresa e, assim, caracteriza cinco *drivers* de valor. A seguir, usarei

esses conceitos para ilustrar cenários em que a inflação e a taxa de juros podem afetar o valor das empresas:

I. *Revenue Growth*: Função do tamanho do mercado total endereçável e da participação de mercado da empresa. Depende do poder de precificação da empresa – que, por sua vez, depende do tipo de mercado que participa, isto é, tipo de bem, competição e regulação – e da sua capacidade de expandir sua atividade operacional com e sem investimento.

II. *Operating Margin*: Determinada por poder de precificação e eficiência de custos. Depende da sensibilidade da estrutura de custos da empresa à inflação (*commodities*, mão de obra qualificada).

III. *Investment efficiency*: Medida de quanto investimento é necessário para o crescimento. A incerteza associada à patamares elevados de inflação e ao comportamento da taxa de juros turva o horizonte de análises de empresas que tomam decisões de investimento de longo prazo e que não têm a flexibilidade para atrasar ou desistir de decisões de investimento.

IV. *Risk-adjusted discount rate*: Empresas em setores cíclicos, muito afetados por flutuações de variáveis macroeconômicas como inflação e juros, enxergam seus prêmios de risco elevando em situações de volatilidade e incerteza. Ademais, a turbulência macroeconômica e seu impacto na performance operacional da empresa também afetam negativamente o custo de capital ao qual as empresas conseguem se financiar, que também escala negativamente com o nível de endividamento da empresa.

V. *Failure risk*: Empresas jovens com modelos de negócios em formação, assim como empresas muito endividadas, têm maior chance de fracasso em um contexto de inflação e juros elevados.

Por fim, basta esclarecer o elo final da minha estrutura conceitual para compreender cabalmente a relação causal entre choques inflacionários - normalmente acompanhados de incertezas quanto a trajetória da taxa de juros - e o desempenho das ações: o vínculo entre o *valuation* das empresas e o preço per se da ação da empresa.

Aqui, reside a diferença essencial entre valor e preço. O preço é arbitrário, enquanto o valor é fundamental. Segundo Warren Buffet "*Price is what you pay; value is what you get*".

Entretanto, por que poderia existir uma diferença entre quanto alguém acha que deveria ser o preço de uma ação e o preço de fato dessa ação? Afinal, se não houvesse nenhuma dúvida quanto ao valor da empresa, não seria uma estratégia de arbitragem comprar ações enquanto existir essa diferença?

A Hipótese do Mercado Eficiente (HME) garante, no domínio teórico, que essa arbitragem não pode existir. Segundo a HME, os mercados financeiros são eficientes quanto à informação disponível. Isto é, o preço de um ativo deve refletir tudo que se espera sobre seus fluxos de caixa futuros e, portanto, é indistinguível do seu valor percebido. Na prática, isso nem sempre é verdadeiro. O preço pode não refletir o valor justo da ação por motivos como: assimetrias de informação, custos de transação, baixa liquidez e psicologia de mercado, os conhecidos ciclos de euforia e depressão.

Sendo assim, o valor de um ativo em um dado momento operaria segundo um centro ao redor do qual o preço, movido pela sua aleatoriedade e motivações humanas heterogêneas, gravitaria.

1.4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em 1930 Irving Fischer levantou a hipótese de que a taxa de juros real é determinada exclusivamente por fatores reais como a produtividade do capital e a preferência intertemporal dos indivíduos e que, portanto, a taxa de juros real não deveria ser afetada pelas expectativas inflacionárias e a taxa de juros nominal se movimentaria de forma a incorporar as mudanças nas

expectativas inflacionárias. A Hipótese de Fischer pode ser expressa pela seguinte fórmula (Equação 2):

Equação 2 - Hipótese de Fischer

$$E(r_{it}) = \alpha_i + \beta_i E(\pi_t | \varphi_{t-1}), \text{ em que:}$$

$E(r_{it})$ é o retorno real esperado de um ativo i no período t ;

α_i é o retorno real esperado de um ativo i ;

β_i é a sensibilidade do ativo i à inflação e;

$E(\pi_t | \varphi_{t-1})$ é a expectativa inflacionário para t condicionada ao conjunto de informação disponível em $t - 1$.

A partir daí, surgiram diversas explicações alternativas para a relação negativa observada entre a inflação e o retorno de ações e, consequentemente, diversos trabalhos empíricos visando fornecer evidências fortalecendo e enfraquecendo essas teorias (Terra, 2006).

A Hipótese de Efeitos Fiscais (Feldstein, 1980) sugere que a inflação causa movimentações nos preços das ações através da desvalorização relativa de estoques e da depreciação de equipamentos, adquiridos em um momento passado do tempo. Tudo o mais constante, essa desvalorização relativa se traduziria em um aumento da base de rendimentos tributáveis e em uma diminuição do valor presente dos fluxos de caixa da empresa, resultando em um menor preço.

Eugene Fama (1981) erigiu a Hipótese *Proxy*. Nela, o mercado acionário é correlacionado positivamente com a atividade econômica real que, por sua vez, é negativamente correlacionada com a inflação. Aqui a inflação é endógena, sendo apenas um momento do ciclo do mercado monetário. Portanto, a relação entre o mercado acionário e a inflação seria espúria, sendo a força motriz subjacente a atividade econômica real.

Por fim, Geske e Roll (1983) adicionam um mecanismo fiscal à hipótese anterior de Fama, constituindo a Hipótese de Causalidade Inversa. Em fases de desaceleração econômica o governo, que tem sua arrecadação

atrelada à atividade, passa a apresentar déficits fiscais e para reequilibrar o orçamento emite dívida ou dinheiro, gerando inflação. Assim, em virtude dessa conexão fiscal-monetária, a inflação estaria negativamente relacionada com o mercado acionário.

Diversos estudos foram realizados com o intuito de testar a associação entre a inflação e o retorno de ações para o caso brasileiro. Esses estudos – Contador (1976), Magalhães (1982) e Machado (1985) - entretanto, não parecem indicar algo conclusivo quanto ao direcional dos efeitos da inflação no mercado acionário e não contemplam o passado recente do Brasil, que será o foco desse trabalho. Mais do que isso, nenhum estudo busca discutir a heterogeneidade dentro do mercado acionário, buscando entender quais características amplificam e mitigam os efeitos negativos dos choques inflacionários.

1.5. MÉTODOS E RESULTADOS

Em resumo, eu computo o choque inflacionário mensal através da diferença entre a inflação implícita de um mês e a inflação (IPCA) observada publicada pelo IBGE. Verificado o choque, eu obtenho a variação no preço de um conjunto selecionado de ações no dia da publicação do IPCA, visando isolar todos os demais efeitos que poderiam atuar sobre o preço de uma ação.

Para cada ação ou empresa, obtenho os valores históricos de um conjunto de 9 atributos e indicadores que servirão de variáveis explicativas no meu modelo. Finalmente, com todos esses dados, utilizo um modelo de Vetor Autorregressivo com Dados em Painel (PVAR) utilizando o estimador do Método Generalizado dos Momentos (GMM) em dois estágios para estimar os coeficientes e conseguir dimensionar o impacto dessas variáveis na variação de curto prazo no preço das ações em um contexto de choque inflacionário. Faço, também, uma análise de correlações que serve de suporte para a estimação descrita acima e, também, como uma fonte relevante de observações.

Os resultados sugerem que as variáveis explicativas selecionadas neste trabalho pouco explicam a variação no preço para o escopo pretendido. As variáveis que exercem algum efeito sobre a variável endógena, por mais que pequeno, acabaram sendo os atributos e indicadores que seriam desejáveis independentemente do contexto. Ou seja, assim como em tempos normais, empresas boas são preferíveis a empresas ruins em cenários de choques inflacionários.

2. DADOS E MÉTODO

O objetivo deste capítulo é apresentar os dados que serão utilizados na etapa de estimação empírica deste trabalho e explicar a metodologia que será utilizada para verificar os determinantes do retorno de ações brasileiras em contextos de choques inflacionários. Na primeira seção deste capítulo serão definidos todos os dados que serão utilizados, incluindo seus escopos temporais, suas respectivas fontes e, também, alguns ajustes e adequações realizados após a coleta. Na segunda seção, por sua vez, são descritos: (i) a metodologia utilizada para definir choques inflacionários (assim como o interstício de impacto desses choques nas ações), (ii) a estrutura e o racional quantitativo por trás da análise de correlações e (iii) o modelo empírico que será utilizado para estimar o impacto dos atributos das empresas subjacentes no desempenho das ações em um cenário de surpresa inflacionária.

2.1. DADOS

Como dito acima, o objetivo desse trabalho é tentar dimensionar o impacto de um conjunto de atributos inerentes às empresas e às ações dessas empresas no retorno dessas ações em cenários de surpresa inflacionária. Em outras palavras, verificar os principais determinantes do comportamento dessas ações em momentos de revisão de expectativas inflacionárias e monetárias por parte dos agentes.

Para isso, em um estágio preliminar - antes da apresentação das bases de dados que serão utilizadas - é necessário definir categoricamente o escopo deste trabalho, isto é, o que defino por: choque inflacionário e a janela de impacto desse choque nas ações, o período que será contemplado na análise, o conjunto de ações que serão utilizadas e os atributos das ações e das empresas subjacentes que serão regredidos contra o preço dessas ações.

2.1.1. Choque inflacionário

Por surpresa ou choque inflacionário no mês T , eu defino como a diferença entre a inflação implícita – ou *Break Even Inflation Rate* (BEIR) – de um mês, definida pelo *spread* entre a remuneração pré-acordada de títulos do tipo NTN-F com vencimento em um mês (21 dias úteis) negociados no mercado secundário e a remuneração do componente pré-acordado de títulos do tipo NTN-B com vencimento em um mês (21 dias úteis) negociados no mercado secundário, e a inflação real observada (IPCA) do mês T .

O método descrito acima pode ser obtido com base em uma relação conhecida como Identidade de Fischer, que considera que a taxa de juros real de um determinado período é uma composição da taxa de juros nominal e da expectativa de inflação para esse determinado período (Equação 3):

Equação 3 - Identidade de Fischer

$$(1 + r_t) = (1 + \pi_t) \times (1 + \pi_{t+1}), \text{ em que:}$$

r_t é a taxa de juros nominal para um período arbitrário t ;

π_t é a taxa de juros real para o mesmo período t e;

π_{t+1} é a expectativa de inflação para o mesmo período t .

Reorganizando a equação, conseguimos obter, com a taxa de juros nominal para o período t e a taxa de juros real para o período t , uma fórmula para a expectativa de inflação para esse período, chamada de *Break Even Inflation Rate* (BEIR), pois seria a taxa de inflação que equalizaria o retorno de

títulos do tipo NTN-B (indexados ao IPCA) com o retorno de títulos do tipo NTN-F (pré-fixados) (Equação 4):

Equação 4 - *Break Even Inflation Rate*

$$_t = \left[\left(1 + r_t \right) \div \left(1 + \pi_t \right) \right] - 1$$

Esse método, apesar de muito utilizado pelo mercado financeiro para o cômputo da expectativa de inflação do mercado, é apenas uma estimativa aproximada do valor real dessa variável econômica. A aplicação direta desse procedimento ignora alguns efeitos importantes, como: o prêmio de risco de inflação embutido nas taxas dos ativos pré-fixados, que depende do grau de incerteza quanto ao comportamento dos preços e a maturidade desses títulos, da diferença de liquidez dos ativos, uma vez que os detentores de títulos indexados à inflação exigem um prêmio pela potencial dificuldade adicional de se desfazerem dessas posições e, por fim, da diferença da estrutura de pagamentos desses títulos (ANBIMA¹). Esses efeitos não operam todos no mesmo sentido. Enquanto o risco de inflação pressiona a remuneração dos títulos pré-fixados, aqui interpretada como a taxa de juros nominal, para cima, o problema da liquidez e da diferença da estrutura de pagamentos pressionam a remuneração dos títulos indexados, aqui interpretada como a taxa de juros real, para baixo. Ademais, Graminho e Vicente (2015) encontram que, para o caso brasileiro, o prêmio de liquidez é estatisticamente não diferente de zero, e explicam que isso provavelmente ocorre porque grande parte dos títulos indexados à inflação são componentes da carteira de investidores de longo prazo, que muitas vezes carregam esses títulos até o vencimento.

Ainda assim, não é possível ter a segurança que esses efeitos consistentemente se anulam e, por isso, é necessário incluir um *spread* e um ajuste de “zero cupom” para corrigir por esses fatores. A Identidade de Fischer pode, então, ser reescrita da seguinte forma (Equação 5):

¹

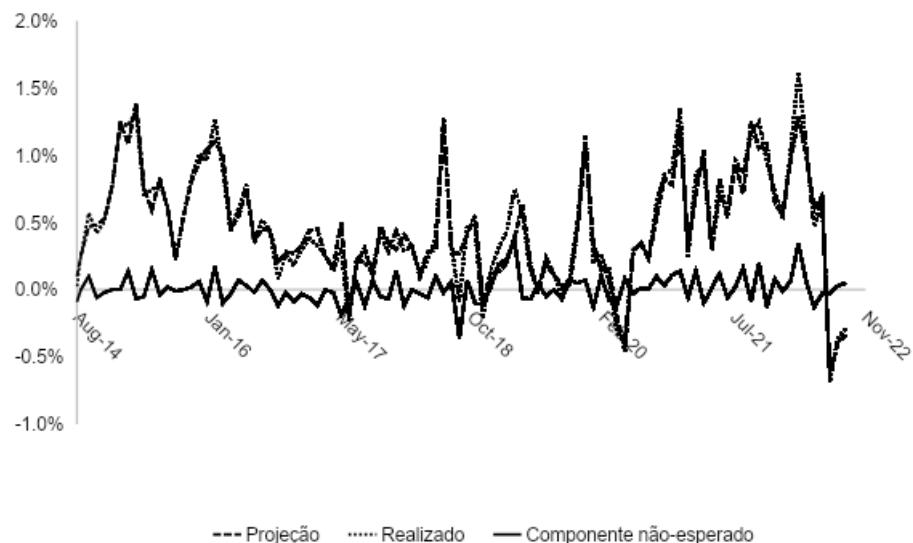
https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-qp-m.htm, acessado dia 02/11/2022

Equação 5 - Equação de Fischer corrigida

$$t = \left[\left(1 + r_t \right) \div \left(1 + \right) \right] - 1 - Spread$$

A Associação Brasileira das Entidades do Mercado Financeiro e de Capitais (ANBIMA), utilizando a metodologia descrita acima, divulga mensalmente as suas projeções de IPCA para o próximo mês. A coleta de informações para as projeções é feita duas vezes ao mês: no dia da divulgação do IPCA fechado e do IPCA-15, quando é feita a correção pela defasagem de atualização do Valor Nominal (VNA) dos títulos indexados ao IPCA. Utilizando o histórico das projeções divulgadas pela ANBIMA e o histórico do IPCA mensal efetivo – calculado pelo IBGE e disponível nas plataformas da ANBIMA – podemos montar a Figura 1, que apresenta as trajetórias mês a mês do IPCA efetivo, da expectativa do IPCA e do componente inesperado do IPCA de agosto/2014 até setembro/2022 (99 amostras).

Figura 1 - Trajetória dos componentes do IPCA



Fonte: Elaboração própria

Podemos notar que o componente não-esperado do IPCA, a nossa variável de interesse, variou dentro de uma banda com mínimo de -0,36%, máximo de 0,36%, média de 0,01% e desvio-padrão de 0,106%.

Dada a alta concentração de valores próximos de zero, há de ser definido (no próximo capítulo) um critério objetivo para a filtragem dos choques que entrarão no modelo, uma vez que parece ser razoável supor que choques maiores, tanto em números absolutos como em relação à sua própria projeção, engendrarão efeitos diferentes, em dimensão e talvez natureza, do que choques menores e, também, para expurgar os 8 eventos em que o IPCA observado foi idêntico à expectativa.

Por fim, todas as divulgações de IPCA da amostra ocorreram em dias úteis e antes do início do horário de negociação da Ibovespa B3. Portanto, o escopo temporal deste trabalho ou, como chamei anteriormente, a janela ou interstício de impacto dos choques nas ações, será de um pregão, ou seja, se a divulgação do IPCA pelo IBGE ocorreu no dia T, eu tentarei mensurar o impacto das variáveis explicativas sobre a variação no preço de fechamento entre T-1 e T, de modo a capturar a reação imediata dos agentes à nova informação e, em certa medida, incorporar de maneira reduzida a interferência de todos os outros fatores que podem ter efeito sobre os preços das ações. À vista disso, a variável dependente pode ser definida pela seguinte equação (Equação 6):

Equação 6 - Variável dependente

$$Variável\ dependente_T = \frac{Preço\ de\ fechamento_T}{Preço\ de\ fechamento_{T-1}} - 1, \text{ sendo } T \text{ o dia da divulgação do IPCA}$$

2.1.2. Ações

A B3, a bolsa de valores oficial do Brasil, reúne mais de 400 empresas nacionais e, no agregado, ultrapassa R\$4,5 trilhões de capitalização de mercado. As empresas do mercado acionário brasileiro são subdivididas em 10 setores²:

- Bens Industriais,

²https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/acoes/consultas/classificacao-setorial/, acessado dia 05/11/2022

- Comunicações;
- Consumo cíclico;
- Consumo não cíclico;
- Financeiro;
- Materiais Básicos;
- Petróleo, Gás e Biocombustíveis;
- Saúde;
- Tecnologia da Informação e;
- Utilidade Pública.

Antecipando um tópico que será abordado na próxima seção, um dos atributos de interesse que servirá de variável independente para o modelo é o setor de atuação da empresa subjacente. Há, ainda, no máximo duas outras subdivisões por setor. O setor de Bens Industriais, por exemplo, possui 6 outros subsetores, cada um com até 5 segmentações próprias. Entretanto, existe - e isso vale para todos os setores - um conjunto relativamente grande de características compartilhadas entre todos esses segmentos e empresas, suficiente para justificar a generalização inicial sem corromper a análise.

Assim sendo, a cesta de ações que será escolhida para a análise deve levar isso em consideração. Sem negligenciar as outras variáveis de interesse, a solução encontrada foi: montar uma cesta com 62 ações³ brasileiras de todos os setores e com histórico de negociação suficientemente. A Tabela 1 ilustra a cesta de ações escolhida.

Tabela 1 - Cesta de ações escolhida

Bens Industriais	Comunicações	Consumo cíclico	Consumo não cíclico	Financeiro
WEGE3	VIVT3	LREN3	ABEV3	ITUB3
GOLL3	TIMS3	RENT3	JBSS3	SANB3
RAIL3		ARZZ3	NTCO3	BBAS3
CCRO3		AMER3	MRFG3	BBDC3
POMO3		CYRE3	MDIA3	ITSA3
EMBR3		GRND3	SMTO3	BBSE3
RAPT3		COGN3	BRFS3	B3SA3
TUPY3				

³ <https://www.meusdividendos.com/empresas/ranking?q=valorMercado> acesso dia 05/11/2022

Materiais Básicos	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Saúde	Tecnologia da Informação	Utilidade Pública
VALE3	PETR3	HYPE3	TOTS3	ELET3
KLBN3	CSAN3	RADL3	SQIA3	SBSP3
GGBR3	DMMO3	FLRY3	POSI3	CPFE3
BRKM3	UGPA3	ODPV3		EGIE3
CSNA3	ENAT3	QUAL3		CMIG3
GOAU3	PRI03	PFRM3		EQTL3
USIM3	LUPA3			
BRAP3	OSXB3			

Existe, conjuntamente, o problema dos tipos de ações. Algumas das ações que compõem a cesta negociam sob mais de um formato. A KLBN SA, por exemplo, possui ações ordinárias (com final 3), preferenciais (com final 4) e *units* (com final 11), compostas por uma coleção de quatro ações preferenciais e uma ordinária. Cada código possui suas próprias características: preço, liquidez etc. Todavia, sempre tendem a respeitar a Lei do Preço Único, isto é, a KLBN11 terá, a todo momento, o preço igual a quatro vezes o preço da KLBN4 mais uma vez o preço da KLBN3. Os acionistas detentores das ações preferencias terão sobre os acionistas detentores de ações ordinárias, no caso de falência e liquidação da empresa, a prioridade para receber dividendos e recuperar seus investimentos. Sendo assim, as ações preferências embutem em seu preço um ágio por essa preferência e, teoricamente, sempre negociam a um preço maior ou igual que suas análogas ordinárias.

Como o objetivo deste trabalho é dimensionar o impacto dos atributos das empresas e das ações no retorno dessas ações em um contexto de choque inflacionário, eu decidi olhar apenas para as ações do tipo ordinário das empresas selecionadas, deliberadamente não fazendo qualquer tipo de “correção por agregação”, como poderia se pensar sensato no caso de avaliar por métricas como volume negociado e *momentum*.

Justificada definitivamente a cesta de ações escolhida, falta explicitar o objeto a ser inquirido no meu modelo. Como foi definido anteriormente, olharei para as variações entre os preços de fechamento dos últimos dias úteis antes da divulgação dos IPCAs e os preços de fechamento nos dias da divulgação dos IPCAs realizados, já avaliados pelo filtro que será definido na seção de Metodologia. Sendo assim, o conjunto de dados para os preços será composto

pelos retornos observados, como definidos pela Equação 6, para todas as ações escolhidas.

A plataforma *on-line* Google Finance disponibiliza gratuitamente o histórico de preços de fechamento de todas as ações brasileiras publicamente listadas. Essa plataforma, entretanto, não disponibiliza o histórico completo de preços, excluindo, por exemplo, dias úteis sem negociação (volume igual a zero) do histórico. Utilizando essa plataforma, exibo na Tabela 2, novamente através do exemplo da KLBN AS, os preços de fechamento em dias de divulgação de IPCA mensal pelo IBGE e suas respectivas variações em relação ao fechamento do pregão anterior.

Tabela 2 - Dados de preço para KLBN

Data	Preço fechamento	Variação	Data	Preço fechamento	Variação
08/08/2014	R\$ 2,45	0,00%	10/05/2017	R\$ 4,52	-1,74%
05/09/2014	R\$ 2,40	-9,43%	09/06/2017	R\$ 4,97	-8,30%
06/02/2015	R\$ 3,10	2,65%	07/07/2017	R\$ 4,74	-4,24%
06/03/2015	R\$ 3,75	1,35%	09/08/2017	R\$ 4,61	-1,50%
10/06/2015	R\$ 3,98	2,05%	06/09/2017	R\$ 5,06	1,20%
07/08/2015	R\$ 4,89	-3,17%	06/10/2017	R\$ 5,50	3,19%
10/09/2015	R\$ 5,26	-6,07%	10/11/2017	R\$ 5,15	-4,28%
06/11/2015	R\$ 7,00	-4,11%	08/12/2017	R\$ 4,86	-1,62%
09/12/2015	R\$ 8,05	0,63%	10/01/2018	R\$ 5,05	-1,94%
05/02/2016	R\$ 6,70	-4,29%	08/02/2018	R\$ 4,86	-4,33%
09/03/2016	R\$ 6,40	5,44%	09/03/2018	R\$ 5,29	1,73%
06/05/2016	R\$ 6,20	-4,62%	10/04/2018	R\$ 7,58	-2,70%
08/06/2016	R\$ 6,60	-4,35%	10/05/2018	R\$ 7,70	-3,75%
10/08/2016	R\$ 6,21	-3,42%	08/06/2018	R\$ 8,00	0,00%

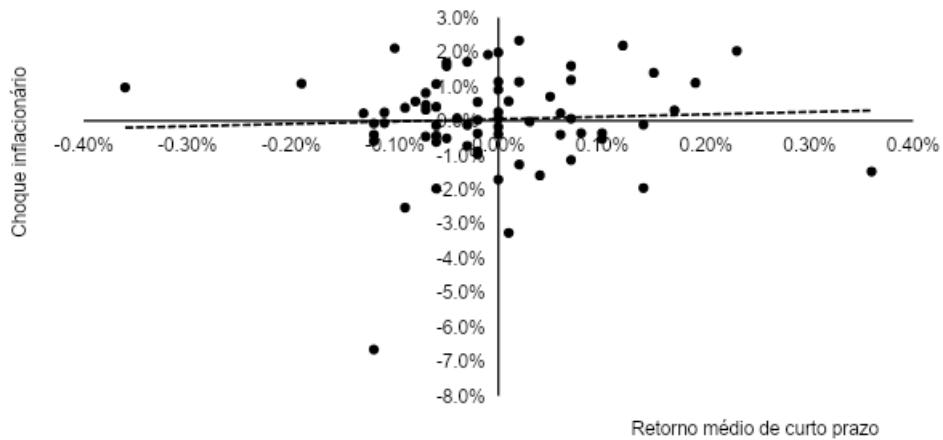
09/09/2016	R\$ 6,40	-1,54%	06/07/2018	R\$ 7,19	2,71%
07/10/2016	R\$ 5,70	-3,06%	08/08/2018	R\$ 6,71	-4,14%
09/11/2016	R\$ 5,10	0,39%	06/09/2018	R\$ 8,30	-1,89%
09/12/2016	R\$ 6,03	2,20%	05/10/2018	R\$ 6,05	-6,92%
11/01/2017	R\$ 5,19	0,78%	07/11/2018	R\$ 6,00	-2,44%
08/02/2017	R\$ 4,62	1,09%	07/12/2018	R\$ 4,56	-3,80%
10/03/2017	R\$ 4,95	0,41%	11/01/2019	R\$ 5,02	0,60%
07/04/2017	R\$ 4,24	0,24%	08/02/2019	R\$ 6,08	-1,94%
Data	Preço fechamento	Variação	Data	Preço fechamento	Variação
12/03/2019	R\$ 5,32	-2,74%	12/01/2021	R\$ 6,26	3,81%
10/04/2019	R\$ 4,73	-4,64%	09/02/2021	R\$ 6,08	0,66%
10/05/2019	R\$ 4,50	0,00%	11/03/2021	R\$ 5,86	-2,01%
07/06/2019	R\$ 3,87	0,00%	09/04/2021	R\$ 5,98	1,36%
10/07/2019	R\$ 4,28	1,90%	11/05/2021	R\$ 5,93	1,72%
08/08/2019	R\$ 3,86	1,85%	09/06/2021	R\$ 5,70	2,33%
06/09/2019	R\$ 3,60	1,69%	08/07/2021	R\$ 6,28	-1,72%
09/10/2019	R\$ 3,26	-1,51%	10/08/2021	R\$ 5,94	0,17%
07/11/2019	R\$ 4,04	2,54%	09/09/2021	R\$ 6,39	3,40%
06/12/2019	R\$ 4,05	1,00%	08/10/2021	R\$ 5,71	0,18%
10/01/2020	R\$ 4,28	0,00%	10/11/2021	R\$ 5,47	0,18%
07/02/2020	R\$ 4,16	-2,80%	10/12/2021	R\$ 6,23	0,16%
11/03/2020	R\$ 3,62	-7,89%	11/01/2022	R\$ 5,82	-1,52%
09/04/2020	R\$ 3,34	-1,76%	09/02/2022	R\$ 5,87	-0,51%
08/05/2020	R\$ 4,39	5,02%	11/03/2022	R\$ 6,02	1,69%
10/06/2020	R\$ 3,99	-0,25%	08/04/2022	R\$ 5,48	0,00%

10/07/2020	R\$ 4,18	-2,79%	11/05/2022	R\$ 4,72	1,51%
07/08/2020	R\$ 4,71	-0,42%	09/06/2022	R\$ 5,02	-0,40%
09/09/2020	R\$ 5,26	0,77%	08/07/2022	R\$ 4,07	-2,63%
09/10/2020	R\$ 5,02	-2,71%	09/08/2022	R\$ 4,08	-0,24%
06/11/2020	R\$ 4,79	-1,84%	09/09/2022	R\$ 3,77	2,72%
08/12/2020	R\$ 4,85	0,00%	11/10/2022	R\$ 3,91	-2,25%

Note que mesmo antes da utilização do filtro para a remoção dos choques insignificantes, o número de observações para essa empresa caiu de 99 para 88. Isso ocorreu devido às lacunas e irregularidades existentes na base de dados para preços utilizada e se verifica em maior ou menor medida nas outras ações das cestas, embora quase sempre se observe as mesmas datas faltando. Após a obtenção de todos os dados de preço e variação nos preços de fechamento pré e pós publicação de IPCA mensal, sobraram apenas 69 datas com preços e variações para todas as empresas, isto é, com 62 (número de ações na cesta) valores associados cada.

Por fim, a Figura 2 a seguir mostra, para a cesta de ações e o escopo temporal escolhidos, a correlação entre a dimensão do choque inflacionário e o retorno médio de curto prazo das ações. Podemos notar que, para esse agregado de ações, o coeficiente de correlação entre as duas variáveis é baixo, indicando uma baixa capacidade explanatória do choque inflacionário na reação média das empresas, tanto em dimensão quanto em direção. Todavia, o propósito deste trabalho não é estudar em que medida a reação média das empresas está relacionada com a dimensão do choque, tampouco estudar o impacto das surpresas inflacionárias nessa classe de ativos como um todo, mas sim observar o comportamento heterogêneo das ações e tentar buscar explicações e variáveis que influenciem nesse resultado.

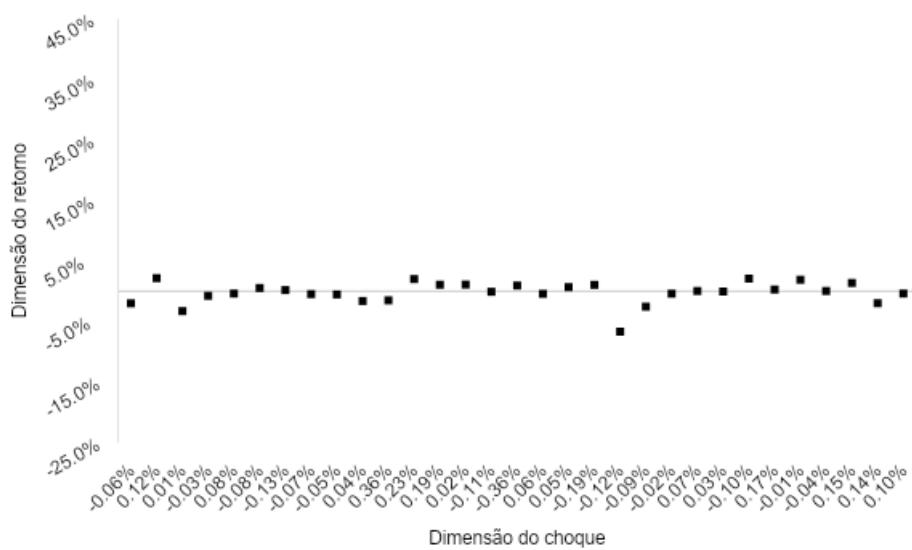
Figura 2 - Choque inflacionário contra retorno médio de curto prazo



Fonte: Elaboração própria

Para convencê-los do ponto acima, a Figura 3, a seguir, ilustra a dispersão (média, máximo e mínimo) dos retornos das ações da cesta para cada evento de surpresa inflacionário estudado.

Figura 3 - Dispersão dos retornos para cada choque



Fonte: Elaboração própria

2.1.3. Atributos e Indicadores

Agora serão definidos os atributos e indicadores financeiros das ações e das empresas subjacentes que servirão de variáveis explicativas no meu modelo que busca determinar as variáveis decisivas no retorno de curto prazo de ações brasileiras em um cenário de surpresa inflacionária. Eles são: (i) Capitalização de Mercado (CM) em BRL, (ii) Setor de Atuação, (iii) Dívida Líquida/EBIT, (iv) Idade da Companhia, (v) Volume Médio Diário de Negociação, (vi) ROIC, (vii) CapEx/Lucro Líquido, (viii) Preço/Valor Contábil (*Price/Book value*) e (ix) *Dividend Yield* médio no ano.

Para o cômputo dos itens (iii), (vi), (vii) e (viii) se fez necessário a obtenção do histórico das demonstrações financeiras de todas as empresas presentes na cesta selecionada desde ago/2014. A Comissão de Valores Mobiliários (CVM⁴), assim como a plataforma *on-line* gratuita Fundamentus⁵, documentam e disponibilizam, abrangendo todo o escopo deste trabalho, todo o material publicado pelas empresas, inclusive os Demonstrativos Financeiros Trimestrais. Sendo assim, com base nesses Balanços Patrimoniais e Demonstrativos do Resultado do Exercício disponibilizados, foram calculados todos esses indicadores.

Os itens (i), (v) e (ix), por sua vez, também estão disponíveis na plataforma Fundamentus.

Todas essas variáveis têm, naturalmente, razões para fazerem parte do modelo. O objetivo é explicar a reação heterogênea das ações aos choques e à incerteza ulterior que comanda os mercados na etapa de atualização das expectativas por parte dos agentes. Posto isso, todas as nove variáveis expressam, de alguma maneira, características das ações e das empresas subjacentes que representam fatores de vulnerabilidade ou fortaleza em relação aos riscos inflacionário e monetário. Segundo Rolf Banz (1981) - e consolidado pelo já citado trabalho conjunto de Eugene Fama e Kenneth French - “firmas menores têm retornos ajustados ao risco mais altos, em

⁴ <https://sistemas.cvm.gov.br/cias-abertas.asp>, acessado dia 16/11/2022

⁵<https://www.fundamentus.com.br/index.php>, acessado dia 16/11/2022

média, do que empresas maiores". Deste modo, é razoável pensar, por exemplo, que o que ficou conhecido por *size effect* ou *small cap premium* poderia ter algum efeito específico no contexto deste trabalho.

Analogamente, métricas operacionais, de endividamento e de investimento também devem ter algum impacto no preço desses ativos, visto que são profundamente afetadas pelo ambiente econômico e, principalmente, são indicadores da saúde financeira de uma empresa e podem prenunciar efeitos adversos em um contexto de incertezas associadas ao nível de preços e à taxa de juros. Inversamente, empresas de setores mais resilientes, com modelos de negócios com *duration* menos elevado e que usualmente pagam altos dividendos deveriam triunfar nesse ambiente.

Nas Tabela 3 e Tabela 4 são apresentados, novamente para o caso da KLBN3, todos os dados que servirão de variáveis explicativas para essa empresa. Note que o *Dividend Yield* (DY) varia apenas de ano a ano. A escolha foi utilizar um DY médio no ano essencialmente porque: (i) O DY é um indicador atrasado. Enquanto a empresa não anuncia uma nova distribuição de proventos, o DY é calculado utilizando o lucro atual com a percentagem de distribuição do dividendo anterior. Adicionalmente, (ii) os agentes conseguem antecipar - com base no cenário econômico e na situação da empresa - com relativa precisão a dimensão das distribuições futuras e, portanto, para efeitos deste trabalho, um DY baixo não representaria, de fato, os atributos e indicadores da empresa aos olhos dos investidores. Para as métricas relativas à operação ou ao resultado foi utilizado o equivalente acumulado dos últimos 12 meses a partir do Balanço ou DRE relativo à data.

Tabela 3 - Dados de Capitalização de Mercado, Setor, Idade e Volume Médio Diário para KLBN

Data	CM (milhares R\$)	Setor	Idad e	Volume Médio Diário
06/11/2015	39.325.224	Materiais Básicos	116	400
09/12/2015	45.224.007	Materiais Básicos	116	100
09/09/2016	35.954.490	Materiais Básicos	117	3.500
07/10/2016	32.021.968	Materiais Básicos	117	45.900

09/11/2016	28.651.235	Materiais Básicos	117	4.400
09/12/2016	33.875.871	Materiais Básicos	117	5.900
11/01/2017	29.156.845	Materiais Básicos	118	16.100
08/02/2017	25.954.648	Materiais Básicos	118	33.600
07/04/2017	23.819.850	Materiais Básicos	118	4.400
10/05/2017	25.392.859	Materiais Básicos	118	20.700
09/08/2017	25.898.469	Materiais Básicos	118	23.500
06/09/2017	28.426.519	Materiais Básicos	118	22.500
06/10/2017	30.898.390	Materiais Básicos	118	18.800
10/11/2017	28.932.129	Materiais Básicos	118	13.600
08/12/2017	27.302.941	Materiais Básicos	118	15.600
10/01/2018	28.370.340	Materiais Básicos	119	11.700
08/02/2018	27.302.941	Materiais Básicos	119	27.400
09/03/2018	29.718.633	Materiais Básicos	119	58.500
10/04/2018	42.583.600	Materiais Básicos	119	6.300
10/05/2018	43.257.746	Materiais Básicos	119	21.000
08/06/2018	44.943.113	Materiais Básicos	119	900
08/08/2018	37.696.036	Materiais Básicos	119	3.800
06/09/2018	46.628.480	Materiais Básicos	119	2.900
05/10/2018	33.988.229	Materiais Básicos	119	67.700
07/11/2018	33.707.335	Materiais Básicos	119	16.700
07/12/2018	25.617.574	Materiais Básicos	119	72.900
11/01/2019	28.201.803	Materiais Básicos	120	32.600
12/03/2019	29.887.170	Materiais Básicos	120	19.900

10/04/2019	26.572.616	Materiais Básicos	120	287.700
10/05/2019	25.280.501	Materiais Básicos	120	126.000
07/06/2019	21.741.231	Materiais Básicos	120	77.500
10/07/2019	24.044.565	Materiais Básicos	120	87.300
06/09/2019	20.224.401	Materiais Básicos	120	119.100
09/10/2019	18.314.319	Materiais Básicos	120	373.200
07/11/2019	22.696.272	Materiais Básicos	120	288.500
06/12/2019	22.752.451	Materiais Básicos	120	193.900
10/01/2020	24.044.565	Materiais Básicos	121	212.100
07/02/2020	23.370.419	Materiais Básicos	121	231.200
11/03/2020	20.336.759	Materiais Básicos	121	645.600
09/04/2020	18.763.750	Materiais Básicos	121	466.800
08/05/2020	24.662.533	Materiais Básicos	121	763.900
10/06/2020	22.415.378	Materiais Básicos	121	376.300
10/07/2020	23.482.777	Materiais Básicos	121	245.500
07/08/2020	26.460.258	Materiais Básicos	121	299.500
09/09/2020	29.550.097	Materiais Básicos	121	264.100
09/10/2020	28.201.803	Materiais Básicos	121	443.700
06/11/2020	26.909.689	Materiais Básicos	121	464.600
08/12/2020	27.246.762	Materiais Básicos	121	347.900
12/01/2021	35.167.986	Materiais Básicos	122	276.300
09/02/2021	34.156.766	Materiais Básicos	122	163.300
11/03/2021	32.920.830	Materiais Básicos	122	818.000
09/04/2021	33.594.977	Materiais Básicos	122	489.200

11/05/2021	33.314.083	Materiais Básicos	122	216.700
09/06/2021	32.021.968	Materiais Básicos	122	488.000
08/07/2021	35.280.344	Materiais Básicos	122	442.500
10/08/2021	33.370.261	Materiais Básicos	122	190.800
09/09/2021	35.898.312	Materiais Básicos	122	231.200
08/10/2021	32.078.147	Materiais Básicos	122	252.300
10/11/2021	30.729.854	Materiais Básicos	122	82.000
10/12/2021	34.999.449	Materiais Básicos	122	93.100
11/01/2022	32.696.115	Materiais Básicos	123	64.500
09/02/2022	32.977.009	Materiais Básicos	123	109.500
11/03/2022	33.819.693	Materiais Básicos	123	179.300
08/04/2022	30.786.032	Materiais Básicos	123	127.100
11/05/2022	26.516.437	Materiais Básicos	123	122.500
09/06/2022	28.201.803	Materiais Básicos	123	45.100
08/07/2022	22.864.809	Materiais Básicos	123	136.200
09/08/2022	22.920.988	Materiais Básicos	123	519.000
09/09/2022	21.179.442	Materiais Básicos	123	969.800

Tabela 4 - Dados de Dividend Yield, Dívida Líquida/EBIT, ROIC, CapEx/Lucro Líquido e Preço/Valor Contábil para KLBN

Data	Dividend Yield	Dívida Líquida/EBIT	ROIC	CapEx/Lucro Líquido	Preço/Valor Contábil
06/11/2015	0,37%	3,80	18,4%	34,3%	2,35
09/12/2015	0,37%	4,31	17,7%	42,1%	3,54
09/09/2016	0,97%	4,31	17,7%	42,1%	3,54
07/10/2016	0,97%	4,31	17,7%	42,1%	3,54

09/11/2016	0,97%	3,86	18,5%	18,5%	3,93
09/12/2016	0,97%	3,86	18,5%	18,5%	3,93
11/01/2017	1,34%	3,86	18,5%	18,5%	3,93
08/02/2017	1,34%	5,43	16,3%	30,0%	6,10
07/04/2017	1,34%	5,43	16,3%	30,0%	6,10
10/05/2017	1,34%	5,43	16,3%	30,0%	6,10
09/08/2017	1,34%	6,61	13,9%	17,5%	6,65
06/09/2017	1,34%	6,61	13,9%	17,5%	6,65
06/10/2017	1,34%	6,61	13,9%	17,5%	6,65
10/11/2017	1,34%	7,69	11,9%	53,4%	6,00
08/12/2017	1,34%	7,69	11,9%	53,4%	6,00
10/01/2018	1,43%	7,69	11,9%	53,4%	6,00
08/02/2018	1,43%	10,39	9,9%	31,2%	10,73
09/03/2018	1,43%	10,39	9,9%	31,2%	10,73
10/04/2018	1,43%	10,39	9,9%	31,2%	10,73
10/05/2018	1,43%	9,19	10,2%	-51,1%	7,15
08/06/2018	1,43%	9,19	10,2%	-51,1%	7,15
08/08/2018	1,43%	9,19	10,2%	-51,1%	7,15
06/09/2018	1,43%	11,67	8,9%	-32,9%	11,39
05/10/2018	1,43%	11,67	8,9%	-32,9%	11,39
07/11/2018	1,43%	11,67	8,9%	-32,9%	11,39
07/12/2018	1,43%	13,36	8,2%	-30,0%	8,04
11/01/2019	1,56%	13,36	8,2%	-30,0%	8,04
12/03/2019	1,56%	13,36	8,2%	-30,0%	8,04
10/04/2019	1,56%	13,95	7,4%	-32,7%	7,05
10/05/2019	1,56%	13,95	7,4%	-32,7%	7,05
07/06/2019	1,56%	13,95	7,4%	-32,7%	7,05

10/07/2019	1,56%	12,61	7,5%	87,9%	3,76
06/09/2019	1,56%	12,61	7,5%	87,9%	3,76
09/10/2019	1,56%	12,61	7,5%	87,9%	3,76
07/11/2019	1,56%	10,55	10,1%	50,4%	3,39
06/12/2019	1,56%	10,55	10,1%	50,4%	3,39
10/01/2020	2,31%	10,55	10,1%	50,4%	3,39
07/02/2020	2,31%	8,53	12,4%	26,7%	3,65
11/03/2020	2,31%	8,53	12,4%	26,7%	3,65
09/04/2020	2,31%	6,61	13,1%	-94,8%	4,91
08/05/2020	2,31%	6,61	13,1%	-94,8%	4,91
10/06/2020	2,31%	6,61	13,1%	-94,8%	4,91
10/07/2020	2,31%	6,53	13,0%	22,5%	4,48
07/08/2020	2,31%	8,25	10,9%	8,1%	7,75
09/09/2020	2,31%	8,25	10,9%	8,1%	7,75
09/10/2020	2,31%	8,25	10,9%	8,1%	7,75
06/11/2020	2,31%	8,25	10,9%	8,1%	7,75
08/12/2020	2,31%	9,99	8,7%	23,7%	7,38
12/01/2021	1,89%	9,99	8,7%	23,7%	7,38
09/02/2021	1,89%	12,11	6,5%	-362,3%	4,13
11/03/2021	1,89%	12,11	6,5%	-362,3%	4,13
09/04/2021	1,89%	12,11	6,5%	-362,3%	4,13
11/05/2021	1,89%	12,61	6,8%	1,6%	3,77
09/06/2021	1,89%	12,61	6,8%	1,6%	3,77
08/07/2021	1,89%	12,61	6,8%	1,6%	3,77
10/08/2021	1,89%	14,33	5,8%	-18,9%	3,79
09/09/2021	1,89%	14,33	5,8%	-18,9%	3,79
08/10/2021	1,89%	14,33	5,8%	-18,9%	3,79

10/11/2021	1,89%	16,25	5,1%	-11,1%	3,56
10/12/2021	1,89%	16,25	5,1%	-11,1%	3,56
11/01/2022	2,19%	11,88	6,9%	-10,3%	3,38
09/02/2022	2,19%	11,88	6,9%	-10,3%	3,38
11/03/2022	2,19%	13,74	5,9%	1,4%	3,66
08/04/2022	2,19%	13,74	5,9%	1,4%	3,66
11/05/2022	2,19%	10,95	7,1%	0,8%	4,62
09/06/2022	2,19%	10,95	7,1%	0,8%	4,62
08/07/2022	2,19%	10,95	7,1%	0,8%	4,62
09/08/2022	2,19%	11,71	7,3%	118,4%	7,20
09/09/2022	2,19%	12,22	7,2%	-77,1%	8,45

2.2. MÉTODO

A metodologia adotada neste trabalho pode ser dividida em duas etapas. Primeiro, será realizada uma análise de correlações de cada variável explicativa com relação à variação no preço. O objetivo dessa análise é fornecer uma interpretação visual e intuitiva das relações que estão sendo estudadas, assim como providenciar justificativas teóricas para os resultados obtidos. A segunda, por sua vez, utiliza um modelo de Vetor Autorregressivo para Dados em Painel (PVAR) para estimar os efeitos causais dos atributos e indicadores das ações e empresas subjacentes no retorno de curto prazo dessas ações em um contexto de choque inflacionário através da interpretação dos coeficientes obtidos. A primeira etapa do método não exige explicação adicional, bastando as tabelas e gráficos da seção de Resultados para elucidar dúvidas quanto à elaboração e às pretensões. Quanto ao modelo econométrico, a metodologia será explicada com maior detalhe abaixo.

Antes, entretanto, é necessário filtrar a base de dados utilizada para remover os choques insignificantes e os eventos em que a expectativa de inflação mensal foi exatamente igual ao dado publicado pelo IBGE. Para isso, apenas removi as 8 ocorrências em que não houve surpresa inflacionária. A

Tabela 5, a seguir, exibe as datas e os choques que serão utilizadas nos modelos. Observe que restaram 61 observações.

Tabela 5 - Choques inflacionário após a utilização do filtro

Data choque	Choqu e	Data choque	Choqu e
06/11/2015	-0,06%	09/10/201 9	0,05%
09/12/201 5	0,12%	07/11/2019	-0,06%
09/09/201 6	0,01%	06/12/201 9	-0,19%
07/10/201 6	0,01%	10/01/202 0	-0,02%
09/11/2016	-0,03%	11/03/2020	-0,12%
09/12/201 6	0,08%	09/04/202 0	-0,06%
11/01/2017	-0,11%	08/05/202 0	-0,03%
08/02/201 7	-0,08%	10/06/202 0	-0,09%
07/04/201 7	-0,13%	10/07/202 0	-0,02%
10/05/201 7	0,07%	07/08/202 0	-0,12%
09/08/201 7	-0,07%	09/10/202 0	0,07%
06/10/201 7	-0,05%	06/11/2020	-0,02%
10/11/2017	0,04%	08/12/202 0	0,03%
08/12/201 7	-0,07%	12/01/202 1	0,07%
10/01/201 8	-0,06%	09/02/202 1	-0,03%
08/02/201 8	0,36%	11/03/2021	-0,10%
09/03/201 8	0,23%	09/04/202 1	0,17%
10/04/201 8	0,19%	11/05/2021	-0,09%
10/05/201 8	0,02%	09/06/202 1	0,06%
08/06/201 8	-0,11%	08/07/202 1	0,02%
08/08/201 8	0,07%	09/09/202 1	-0,01%

06/09/2018	-0,36%	08/10/2021	0,02%
05/10/2018	0,06%	10/11/2021	-0,04%
07/11/2018	-0,02%	10/12/2021	0,15%
07/12/2018	0,10%	11/01/2022	-0,05%
11/01/2019	-0,06%	09/02/2022	-0,07%
10/04/2019	-0,12%	11/03/2022	0,14%
10/05/2019	0,14%	09/06/2022	-0,02%
07/06/2019	-0,07%	08/07/2022	-0,06%
10/07/2019	-0,05%	09/08/2022	0,10%
06/09/2019	-0,12%		

2.2.1. PVAR

Nessa seção será detalhada a estratégia de estimação para determinar o impacto dos atributos das ações e das empresas subjacentes na variável de interesse (variação no preço do pregão no dia da publicação do IPCA mensal quando há choque inflacionário), a saber, Capitalização de Mercado, Setor, Idade da Empresa, Volume Médio Diário, *Dividen Yield*, Dívida Líquida/EBIT, ROIC, CapEx/Lucro Líquido e Preço/Valor Contábil (*Price to Book ratio*). Para tanto, recorri ao modelo de Vetor Autorregressivo para Dados em painel (PVAR) utilizando a estimativa pelo Método Generalizado dos Momentos em Dois Estágios (*Two-Step GMM*), em que se utiliza p defasagens das variáveis endógenas, m variáveis endógenas, k variáveis predeterminadas (possivelmente correlacionadas com o termo de erro) e n variáveis estritamente exógenas, em dimensões *cross-section* e temporal, para estimar os coeficientes que mensuram esse impacto. (Sigmund e Ferstl, 2021)

Para esse fim, utilizarei o pacote *panelvar*⁶ no R (elaborado pelos autores citados acima). Nesse pacote são expandidos todos os recursos de

⁶ <https://cran.r-project.org/web/packages/panelvar/panelvar.pdf>, acessado dia 15/11/2022

estimadores de Primeiras Diferenças e *System* GMM de modelos dinâmicos com dados em painel com uma equação – desenvolvidos em Roodman (2009b) – para um sistema de modelos em painel dinâmicos. Ademais, o pacote também oferece funcionalidades para os testes de especificação e análise estrutural dos modelos, como: o teste de sobreidentificação de Hansen, critério de identificação de defasagem, teste de estabilidade do polinômio do PVAR, funções impulso-resposta ortogonais com métodos de estimação do intervalo de confiança e decomposição da variância do erro.

Mais formalmente, podemos transcrever o modelo através da seguinte equação (Equação 7):

Equação 7 - PVAR genérico

$$Y_{i,t} = \mu_i + \sum_{j=1}^p A_i Y_{i,t-j} + BX_{i,t} + CS_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \text{ em que:}$$

$Y_{i,t}$ é um vetor $m \times 1$ de variáveis endógenas para a i -ésima unidade *cross-section* no tempo t ;

$Y_{i,t-j}$ é um vetor $m \times 1$ de variáveis endógenas defasadas;

$X_{i,t}$ é um vetor $k \times 1$ de variáveis predeterminadas que são potencialmente correlacionadas com erros passados;

$S_{i,t}$ é um vetor $n \times 1$ de variáveis estritamente exógenas que não dependem de

$\varepsilon_{i,t}$ e nem de $\varepsilon_{i,t-s}$ para $s = 1, \dots, T$ e;

$\varepsilon_{i,t}$ é um vetor $m \times 1$ de erros idiossincráticos, independente por assunção dos

regressores $X_{i,t}$, $S_{i,t}$ e do componente de erro individual μ_i .

A estacionaridade, necessária para a estimação, exige que todas as raízes unitárias do modelo PVAR estejam dentro do círculo unitário, colocando, portanto, algumas restrições do coeficiente de efeitos fixos μ_i . Assume-se, também, homogeneidade de parâmetro para as matrizes A_i $m \times m$, B $m \times k$ e C $m \times n$ para todo i .

Finalmente, levando em consideração o que foi discutido acima, o modelo empírico a ser estimado nesse trabalho é apresentado abaixo. A Equação 8, abaixo, refere-se ao modelo PVAR adequado aos dados obtidos e às escolhas das variáveis após os testes de identificação e uma avaliação subjetiva.

Equação 8 - PVAR adequado aos dados

$$VP_{i,t} = \mu_i + \sum_{j=1}^p A_i VP_{i,t-j} + CS_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \text{ em que:}$$

$VP_{i,t}$ é um vetor 1×1 de variáveis endógenas para a i -ésima unidade *cross-section* no tempo t , a única variável endógena do modelo é a variação no preço;

$VP_{i,t-j}$ é um vetor 1×1 de variáveis endógenas defasadas, com apenas uma defasagem para cada $VP_{i,t}$;

$S_{i,t}$ é um vetor 17×1 de variáveis estritamente exógenas que não dependem de $\varepsilon_{i,t}$ e nem de $\varepsilon_{i,t-s}$ para $s = 1, \dots, 61$. As 16 variáveis exógenas são: 9 *dummies* de setor, um para cada setor da bolsa (menos para o setor de Materiais Básicos, escolhido arbitrariamente), a Idade da Empresa, o logaritmo natural do Volume Médio Diário, o *Dividend Yield*, o ROIC, o CapEx/Lucro Líquido, a Dívida Líquida/EBIT, o logaritmo natural da Capitalização de Mercado e o Preço/Valor Contábil.

Note, portanto, que excluindo as colunas de identificação da ação e da data, a base de dados utilizada possui 19 colunas com 3.782 linhas cada, isto é, 61 observações relativas às datas para cada uma das 62 empresas estudadas. No total, então, a base de dados possui 71.858 entradas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo eu apresento e discuto os principais resultados obtidos usando os dados e a metodologia expostos e explicados acima. Primeiro, a

análise de correlações é feita, exibindo um conjunto de dados e tabelas para cada variável e, depois, buscando justificativas dentro do substrato teórico construído para os resultados obtidos. Em seguida, os resultados da estimação do modelo PVAR que identifica e mensura o impacto de cada indicador e atributo na variação de curto prazo no preço das ações em contextos de choques inflacionários são apresentados. A avaliação dos testes de identificação e da análise também são discutidos com maior detalhe.

3.1. ANÁLISES DE CORRELAÇÃO

Aqui, para cada atributo e indicador que servirá de variável explicativa no modelo econométrico, será feita uma análise visual de correlação com relação à variação no preço. Para cada atributo, as empresas serão separadas em decis e cada decil terá um retorno médio atrelado.

Através dessa análise poderemos, visualmente, identificar alguns padrões e, depois, buscar justificativas para os resultados obtidos.

3.1.1. Capitalização de Mercado

Para a elaboração da Tabela 6 – e de todas as demais – utilizou-se a seguinte metodologia: para cada data da base de dados organizei as empresas em ordem crescente em Capitalização de Mercado e as pareei com sua respectiva variação no preço na data em questão. Para cada decil calculei a Capitalização de Mercado média e a variação no preço média. Fiz isso para todas as 61 ocorrências analisadas. Deste modo, o que aparece, por exemplo, como Capitalização de Mercado média do último decil na tabela é, na verdade, a média das médias diárias, uma vez que a Capitalização de Mercado das empresas varia com o tempo e estou interessado apenas no valor numérico dessa variável, e não no ranqueamento das empresas. Isso também foi feito para a segunda coluna da tabela, com a variação nos preços.

Tabela 6 - Retorno baseado em Capitalização de Mercado

Capitalização de Mercado		Variação no preço	
Último decil	823.277.934,54	Último decil	0,28%
9º decil	4.000.621.682,85	9º decil	0,07%
8º decil	7.095.928.421,56	8º decil	-0,07%
7º decil	10.876.584.993,02	7º decil	0,08%
6º decil	17.411.871.129,77	6º decil	0,09%
5º decil	23.313.038.701,39	5º decil	0,09%
4º decil	30.099.850.680,05	4º decil	-0,06%
3º decil	40.538.824.589,49	3º decil	-0,22%
2º decil	72.531.474.663,15	2º decil	0,18%
Primeiro decil	221.362.744.529,23	Primeiro decil	-0,06%

A tabela acima parece indicar que não existe uma correlação clara entre Capitalização de Mercado e a variação de curto prazo nos preços das ações em um contexto de choque inflacionário. Curiosamente, o maior retorno médio observado se refere às empresas com menor capitalização, enquanto as empresas com maior capitalização apresentam um dos piores retornos médios.

É de difícil interpretação o impacto que o chamado *market cap premium* exerce aqui. Enquanto empresas com menor capitalização, em média, recebem um maior retorno médio, isso se deve ao maior risco envolvido no negócio, e esse risco deveria, hipoteticamente, manifestar-se nos contextos estudados neste trabalho, afetando, portanto, negativamente o retorno.

Ademais, para o conjunto de ações e o escopo temporal selecionados, observa-se que as ações que possuem, em geral, baixa capitalização de mercado estão entre as ações da bolsa que mais se valorizaram nos últimos anos, dentre elas PRIO3 (+13.000% de valorização) e SQIA3 (+1.000% de valorização). Desse modo, apesar da tentativa de isolar os demais aspectos que afetam os preços das ações ao escolher a variação no preço no dia da publicação da inflação, é possível que essa pressão altista originária dos fundamentos positivos dessas empresas tenha sobrepujado qualquer eventual impacto negativo de incertezas quanto à inflação e à taxa de juros.

Aqui, provavelmente, em virtude da falta de nexo entre a Capitalização de Mercado e os fundamentos das empresas que, essencialmente, dizem tudo sobre a capacidade de geração de caixa e valor dessas empresas, é possível que o impacto generalizado do choque inflacionário sobre a taxa de desconto

tenha afetado, sem discriminar por essa variável, todas as empresas dessa cesta de maneira mais ou menos igual.

3.1.2. Dívida Líquida/EBIT

Tabela 7 - Retorno baseado na Dívida Líquida/EBIT

Dívida Líquida/EBIT		Variação no preço	
Último decil	-63,06	Último decil	-0,13%
9º decil	-3,04	9º decil	-0,13%
8º decil	0,70	8º decil	0,10%
7º decil	1,47	7º decil	0,12%
6º decil	2,62	6º decil	0,13%
5º decil	3,90	5º decil	0,14%
4º decil	5,18	4º decil	0,19%
3º decil	6,60	3º decil	0,02%
2º decil	9,32	2º decil	-0,02%
Primeiro decil	51,44	Primeiro decil	0,03%

Aqui, antes de começar a tirar conclusões, é preciso reconhecer que as empresas nos dois últimos e nos primeiros deciles da tabela acima não se encontram em boas situações de endividamento. As últimas, com Dívida Líquida/EBIT negativo, possuem uma dívida sem capacidade operacional de pagá-la (EBIT negativo). As primeiras, por sua vez, possuem uma dívida muito grande relativamente à sua capacidade operacional de gerar dinheiro.

Esclarecido isso, podemos enxergar uma correlação negativa entre endividamento e o retorno de curto prazo dessas ações em um contexto de choque inflacionário. Isto é, as empresas com situação de dívida mais confortável, em média, gozam de retornos maiores. Perceba que isso está em linha com os fundamentos teóricos estabelecidos no começo deste trabalho. Quando a inflação surpreende, o Banco Central pode agir elevando a taxa de juros e, especialmente em empresas muito endividadas, isso pode ser muito custoso, seja pelo impacto direto da taxa de juros na rolagem ou no pagamento da dívida ou pelo impacto direto da inflação no modelo de negócios, deteriorando a capacidade de gerar dinheiro e, em seguida, honrar a dívida.

3.1.3. Idade da Companhia

Tabela 8 - Retorno baseado na Idade da Companhia

Idade da Comapnhia		Variação no preço	
Último decil	12,05	Último decil	0,00%
9º decil	18,55	9º decil	0,00%
8º decil	24,88	8º decil	-0,01%
7º decil	43,55	7º decil	0,16%
6º decil	51,38	6º decil	0,06%
5º decil	59,05	5º decil	0,33%
4º decil	69,88	4º decil	0,04%
3º decil	80,72	3º decil	-0,05%
2º decil	99,72	2º decil	0,01%
Primeiro decil	153,05	Primeiro decil	-0,10%

Aqui, definitivamente, não é possível enxergar qualquer correlação entre a Idade de Companhia e a variação de curto prazo no preço de suas ações em um contexto de choque inflacionário. A hipótese inicial, que justificou a inclusão dessa variável na análise, era de que, talvez, empresas mais maduras, que já tiveram que provar e adaptar seus modelos de negócio várias vezes, teriam, em média, fundamentos e qualidades maiores. Entretanto, ao menos para o conjunto de dados analisado, existem boas empresas para todo intervalo de idades.

Inclusive, intuitivamente, parece existir um forte viés de seleção que prejudica essa análise, uma vez que a listagem na bolsa de valores é um dos últimos estágios no ciclo de vida de uma empresa e, portanto, só o fato da empresa estar nessa cesta é uma forte evidência de que o seu modelo de negócios é capaz de gerar valor aos investidores.

3.1.4. Volume Médio Diário de Negociação

Tabela 9 - Retorno baseado no Volume Médio Diário de Negociação

Volume Médio Diário		Variação no preço	
Último decil	25.171,43	Último decil	-0,07%
9º decil	152.780,60	9º decil	-0,10%
8º decil	464.162,30	8º decil	-0,09%
7º decil	945.366,94	7º decil	0,18%

6º decil	1.616.196,17	6º decil	0,20%
5º decil	2.551.395,63	5º decil	0,00%
4º decil	3.664.367,76	4º decil	0,21%
3º decil	5.317.805,74	3º decil	0,03%
2º decil	8.325.954,64	2º decil	0,11%
Primeiro decil	19.332.635,36	Primeiro decil	-0,04%

A tabela acima parece indicar um tipo específico de correlação entre o Volume Médio Diário de Negociação de uma ação e a variação de curto prazo no preço dessa ação em um contexto de choque inflacionário. Parece haver um piso, entre o 7º e 8º decil da tabela, em que o problema de liquidez cessa de existir e, portanto, deixa de ser um fator adicional de risco nesse contexto de incertezas em que riscos são potencializados. A partir desse piso é difícil inferir qualquer relação entre as duas variáveis.

A baixa liquidez, de fato, parecia ser um fator que afeta negativamente o preço das ações, uma vez que a escassez ou até a ausência de potenciais compradores nesses movimentos precipitados poderiam avigorar a queda.

3.1.5. ROIC

Tabela 10 - Retorno baseado no ROIC

ROIC		Variação no preço	
Último decil	-7,21%	Último decil	-0,34%
9º decil	0,83%	9º decil	0,07%
8º decil	4,26%	8º decil	-0,02%
7º decil	5,96%	7º decil	-0,10%
6º decil	7,74%	6º decil	0,23%
5º decil	9,43%	5º decil	0,20%
4º decil	11,01%	4º decil	0,16%
3º decil	12,84%	3º decil	0,07%
2º decil	16,72%	2º decil	0,11%
Primeiro decil	27,91%	Primeiro decil	0,08%

Aqui, também, parece haver uma correlação positiva entre o ROIC das empresas e a variação de curto prazo no preço de suas ações em um contexto de choque inflacionário. Entretanto, existe uma certa ambiguidade nessa

correlação, posto que, na tabela, a variação média no preço passa a cair a partir do 4º decil.

Ainda assim, podemos observar que empresas com baixo ROIC são punidas no contexto estudado nesse trabalho, e isso está em linha com a teoria erigida anteriormente. Em teoria, para o preço de uma ação subir, as empresas devem gerar caixa além do esperado pelo mercado, e isso usualmente se dá através de taxas de crescimento mais elevadas. Empresas com um ROIC baixo, isto é, com um baixo retorno relativo para os seus investimentos, devem, em um contexto de incerteza quanto à taxa de juros e à inflação – usualmente com revisões sendo feitas para cima –, investir mais dinheiro para o mesmo crescimento ou simplesmente deixar de investir. Observando essa dinâmica pela ótica do DFC isso necessariamente levaria à uma destruição de valor.

Apesar de isso também ser verdade para empresas com ROIC mais elevado, isso se dá, para essas empresas, em menor escala e, também, o efeito no preço da “migração” de investidores de empresas com ROIC baixo para empresas com ROIC alto pode mais do que compensar esse efeito negativo.

3.1.6. CapEx/Lucro Líquido

Tabela 11 - Retorno baseado no CapEx/Lucro Líquido

CapEx/Lucro Líquido		Variação no preço	
Último decil	-2412090,94%	Último decil	-0,05%
9º decil	-15,36%	9º decil	-0,06%
8º decil	-3,60%	8º decil	0,14%
7º decil	-0,72%	7º decil	0,23%
6º decil	1,25%	6º decil	0,01%
5º decil	3,94%	5º decil	-0,04%
4º decil	9,27%	4º decil	0,03%
3º decil	18,35%	3º decil	0,34%
2º decil	42,03%	2º decil	-0,13%
Primeiro decil	469,37%	Primeiro decil	-0,02%

Aqui, assim como para a tabela de Dívida Líquida/EBIT, é necessário fazer uma ressalva antes da análise. Do último ao 7º decil temos, em média, empresas com CapEx/Lucro Líquido negativo, isto é, investem mesmo sem ter

gerado lucro líquido nos últimos 12 meses. Deste modo, as últimas e as primeiras empresas, nesse ranqueamento, não apresentam boas métricas.

Não obstante, não parece haver qualquer correlação entre o CapEx/Lucro Líquido das empresas e a variação de curto prazo no preço das ações dessas empresas em um contexto de choque inflacionário.

A intuição por trás da escolha dessa variável foi a seguinte: empresas que investem uma porcentagem alta do lucro que geram poderiam, talvez, ser punidas em um contexto de choque inflacionário em virtude da incerteza sobre o futuro que esses choques geram e, também, caso o choque for positivo, da eventual elevação da taxa de juros, que elevaria o custo e a taxa de desconto desses investimentos.

3.1.7. Preço/Valor Contábil

Tabela 12 - Retorno baseado no Preço/Valor Contábil

ROIC		Variação no preço	
Último decil	-0,75	Último decil	-0,16%
9º decil	0,85	9º decil	0,39%
8º decil	1,09	8º decil	0,07%
7º decil	1,32	7º decil	-0,01%
6º decil	1,67	6º decil	-0,01%
5º decil	2,09	5º decil	0,04%
4º decil	2,70	4º decil	0,10%
3º decil	3,76	3º decil	-0,03%
2º decil	5,14	2º decil	0,03%
Primeiro decil	9,57	Primeiro decil	0,04%

Aqui, novamente, não parece haver correlação entre o Preço/Valor Contábil de uma empresa e a variação de curto prazo no preço da sua ação em um contexto de choque inflacionário.

O Preço/Valor Contábil, ou simplesmente *Price to Book*, foi utilizado como uma *proxy* para distinguir empresas de *growth* e empresas de *value*. As primeiras seriam as empresas que apostam muito do futuro, ou seja, cujo plano é crescer e grande parte do valor incorporado no preço está distante no tempo. As segundas seriam sua contraposição, sendo empresas usualmente do setor

real da economia, pagadoras de dividendos e com baixas taxas de crescimento.

O efeito que se buscava encontrar, nesse contexto de choque inflacionário, seria o impacto da alteração da taxa de desconto no *duration* – que é a média ponderada dos tempos de recebimentos dos fluxos de caixa pelos fluxos de caixa. Intuitivamente, ações de maior *duration* (ou *Price to Book*) seriam mais impactadas por uma eventual elevação da taxa de juros, uma vez que grande parte do valor percebido está distante no tempo e o efeito da taxa de juros é exponencial no tempo. Vale notar que dos 61 choques analisados, apenas pouco mais da metade deles são positivos, então, é possível que as reações negativas para choques positivos tenham sido anuladas, parcialmente ou integralmente, pelas reações positivas para choques negativos.

3.1.8. *Dividend Yield* médio no ano

Tabela 13 - Retorno baseado no *Dividend Yield* médio no ano

<i>Dividend Yield</i>		Variação no preço	
Último decil	0,99%	Último decil	-0,07%
9º decil	1,10%	9º decil	0,13%
8º decil	1,41%	8º decil	-0,07%
7º decil	1,75%	7º decil	-0,05%
6º decil	2,10%	6º decil	0,08%
5º decil	2,43%	5º decil	0,15%
4º decil	2,85%	4º decil	0,23%
3º decil	3,19%	3º decil	-0,09%
2º decil	3,93%	2º decil	0,06%
Primeiro decil	7,65%	Primeiro decil	0,05%

Através da tabela acima é difícil tirar conclusões categóricas quanto ao impacto do *Dividend Yield* de uma empresa na variação de curto prazo no preço de sua ação em um contexto de choque inflacionário. Analogamente, entretanto, não acho razoável descartar qualquer ligação.

Empresas boas pagadoras de proveitos representariam, em um contexto de incertezas quanto ao futuro, um porto seguro para os investidores, na medida em que oferecem um retorno assimétrico ao risco em um contexto

de incertezas. A observação feita para a tabela de Preço/Valor Contábil também é cabalmente aplicável aqui: apenas pouco mais das metades dos choques estudados são positivos. Sendo assim, é possível que empresas que pagam poucos dividendos relativamente à sua capitalização e que, portanto, optam por investir mais, sejam recompensadas de tal modo em eventos de choques negativos que o efeito médio de se pagar poucos dividendos seja neutro ou até positivo.

3.1.9. Setor de atuação

Tabela 14 - Retorno baseado no Setor de Atuação

Setor		Variação no preço	
Último decil	Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	Último decil	-0,14%
9º decil	Materiais Básicos	9º decil	-0,10%
8º decil	Bens Industriais	8º decil	-0,03%
7º decil	Financeiro	7º decil	-0,02%
6º decil	Consumo não cíclico	6º decil	-0,02%
5º decil	Utilidade Pública	5º decil	0,10%
4º decil	Saúde	4º decil	0,13%
3º decil	Consumo cíclico	3º decil	0,17%
2º decil	Comunicações	2º decil	0,20%
Primeiro decil	Tecnologia da Informação	Primeiro decil	0,34%

Por fim, a tabela acima indica que o Setor de Atuação da empresa possivelmente tem um impacto na variação de curto prazo do preço de sua ação em um contexto de choque inflacionário. Os Setores mais recompensados são, em ordem decrescente, os de Tecnologia da Informação, Comunicações e Saúde.

Aqui, entretanto, atuam dois vieses já identificados. Os efeitos dos choques são assimétricos, isto é, um choque inflacionário negativo pode ser um gatilho que elimina muita incerteza e pressão sobre uma ação, resultando em uma grande elevação no dia. O setor de Consumo cíclico, por exemplo, notoriamente sofre com inflação crescente, uma vez que depende do consumo discricionário da população, opera com margens apertadas e inflexíveis e

possuem, em geral, ciclos de capital de giro desfavoráveis. Deste modo, quando se criam boas expectativas para a trajetória inflacionária, elimina-se em grande medida os riscos associados a esses negócios. Analogamente, para situações ruins, a piora marginal é decrescente, e como a economia opera em ciclos, normalmente os choques positivos se traduzem em variações pequenas em números absolutos. Por isso, provavelmente, a recuperação de empresas desse setor tem sido muito explosiva.

O segundo viés é o da cesta de ações selecionada. Novamente, a variação média apresentada por esses setores se deve, em grande medida, às “campeões da bolsa”, isto é, por acaso, as empresas que mais se valorizaram na bolsa no horizonte de tempo analisado estão concentradas nesses setores.

3.2. PVAR

O PVAR proposto a ser estimado, com base nas hipóteses e intenções iniciais deste trabalho, pode ser expresso pela Equação 8. Entretanto, foram verificados vários problemas relacionados à identificação (ou forma) estrutural do modelo e, também, quanto ao nível de significância dos coeficientes obtidos.

De início, fez-se necessário remover algumas variáveis endógenas. A autocorrelação das variáveis explicativas, em virtude da multicolinearidade (ou dependência linear entre as variáveis), tornava o modelo original um sistema matricial singular, ou seja, não invertível e impossível de ser estimado. Com base nos resultados da análise de correlações feita na seção anterior eu elenquei uma lista de candidatos a serem removidos do modelo. No fim, removi todas as variáveis que, com base nas tabelas acima, não pareciam ter impacto na variação de curto prazo no preço em contextos de choques inflacionário.

Esse processo de remoção de variáveis se baseou, à partir do momento que o problema de multicolinearidade deixou de existir, no procedimento de seleção de especificação de Andrews-Lu com critério de informação Bayesiana (MMSC-BIC) e, de maneira mais subjetiva, nos níveis de significância dos coeficientes estimados, sempre buscando minimizar o primeiro mas, com certa astúcia, também buscando um conjunto de p-valores significantes.

O modelo definitivo é descrito através da Equação 9 abaixo. Esse modelo satisfaz a condição de estabilidade, isto é, todos autovalores estão dentro do círculo unitário.

Equação 9 - PVAR definitivo

$$VPe_{i,t} = \mu e_i + \sum_{j=1}^p A_i VPe_{i,t-j} + CSe_{i,t} + \varepsilon e_{i,t}, \text{ em que:}$$

$VPe_{i,t}$ é um vetor 1×1 de variáveis endógenas para a i -ésima unidade *cross-section* no tempo t , a única variável endógena do modelo é a variação no preço;

$VPe_{i,t-j}$ é um vetor 1×1 de variáveis endógenas defasadas, com apenas uma defasagem para cada $VPe_{i,t}$;

$Se_{i,t}$ é um vetor 4×1 de variáveis estritamente exógenas que não dependem de $\varepsilon e_{i,t}$ e nem de $\varepsilon e_{i,t-s}$ para $s = 1, \dots, 61$. As 4 variáveis exógenas são: ROIC, *Dividend Yield*, logaritmo natural do Volume Médio Diário de Negociação e Dívida Líquida/EBIT.

A Tabela 15 reporta os resultados das 5 especificações obtidas. Nela podemos encontrar os valores dos coeficientes estimados e seus respectivos desvios-padrões em parênteses e níveis de significância. A Tabela 16 exibe, com maior detalhe, os níveis de significância obtidos.

Tabela 15 - Principais Resultados do PVAR

Variação no preço	
***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05	
Lag1_VP	-0.0138 (0.0206)
ROIC	0.0092 (0.0048)
DY	0.0280** (0.0092)
LVolume	0.0587* (0.0294)
DLEBIT	0.0004 (0.0006)

Constante	-0.7587 (0.4063)
-----------	------------------

Tabela 16 - p-valores do PVAR

P-Valor	
***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05	
Lag1_VP	0.5033
ROIC	0.0562
DY	0.0022**
LVolume	0.0458*
DLEBIT	0.5080
Constante	0.0618

Os principais resultados dessa estimação são, definitivamente, as relações entre a variação de curto prazo nos preços das ações em um contexto de surpresa inflacionário e os ROICs e *Dividend Yields* das empresas. De fato, companhias que garantem alguma rentabilidade ao investidor através de dividendos e investem seu dinheiro de maneira mais eficiente se sobressaem em situações de incerteza quanto à taxa de juros e ao nível de preços. Mais precisamente, para cada 1% a mais de *Dividend Yield*, os preços da ação têm, em média, uma variação de curto prazo quase 0,03% maior em um contexto de choque inflacionário e, para o caso do ROIC, quase 0,01% maior para cada 1%.

Entretanto, apesar da significância estatística, os coeficientes são numericamente pequenos, ratificando a suspeita da última seção de que, na média e no longo prazo, os atributos e indicadores das ações e das empresas subjacentes não conseguem explicar, e muito menos prever, a reação das ações aos choques de expectativa inflacionária, de modo que o mercado acionário brasileiro estaria sujeito a forças maiores e de natureza estrutural ou, simplesmente, que os preços seguem, a todo momento, um passeio aleatório.

O estimador SGMM, utilizado neste trabalho, utiliza, além das defasagens das variáveis aleatórias como variáveis instrumentais, condições adicionais dos momentos estatísticos com base na informação contida nos

“níveis” (Sigmund e Ferstl, 2021). Sendo assim, uma hipótese essencial para a validade desse estimador é a exogeneidade desses instrumentos, que nada mais são que as defasagens das variáveis exógenas. Essa hipótese pode ser testada com um teste de sobreidentificação (*overidentification*) de Hansen, cuja hipótese nula é a existência de exogeneidade. O pacote *panelvar* realiza, simultaneamente com a estimação dos coeficientes, esse teste, e, para o PVAR SGMM em dois estágios descrito pela Equação 9 obtive um p-valor de 0.4274, rejeitando, portanto, a hipótese nula.

A satisfação desse teste garante certo grau de robustez ao modelo, mas deve-se levar em conta que o alto número de variáveis instrumentais – 65, no caso – enfraquece essa condição.

Por fim, quanto às funções impulso-resposta, que serviriam para analisar como a variável exógena se comporta ao longo do tempo em reação a um choque em uma das variáveis exógenas, e à decomposição da variância do erro, que serviria para determinar quanto da variância do erro da nossa variável dependente pode ser explicada por choques nas variáveis exógenas, não será possível usá-las como ferramentas analíticas. Isso ocorre porque o modelo foi estimado utilizando uma matriz g-inversa, ou seja, a matriz de variáveis exógenas no segundo estágio é singular, sem uma matriz inversa identificável.

3.3. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O foco deste trabalho foi tentar explicar a heterogeneidade de retornos entre as ações brasileiras em contextos de surpresa inflacionária através de atributos e indicadores das ações e empresas subjacentes entre novembro de 2015 e agosto de 2022. Para isso, na tentativa de isolar todos os demais efeitos que atuam sobre o preço de uma ação e de comparar corretamente a inflação esperada pelo mercado com a inflação realmente observada, obtive a variação no preço das ações selecionadas em dias de publicação da inflação mensal pelo IBGE e calculei o choque inflacionário com base na inflação implícita extraída das curvas de juros e na inflação mensal publicada pelo IBGE.

O objetivo, portanto, foi estimar o impacto de nove variáveis exógenas (Capitalização de Mercado, Setor de Atuação, Dívida Líquida/EBIT, Idade da Companhia, Volume Médio Diário de Negociação, ROIC, CapEx/Lucro Líquido, Preço/Valor Contábil e *Dividend Yield* médio no ano) na variação de curto prazo nos preços das ações em um contexto de choque inflacionário. O que deu origem a essa análise foi a curiosidade acerca dos possíveis impactos das incertezas associadas à inflação e à taxa de juros que derivam dos choques na valoração e precificação de uma companhia.

Para performar a investigação esboçada acima, eu realizei, primeiro, uma análise de correlações e, com base nos resultados desse estudo, estimei um modelo de Vetor Autorregressivo para Dados em Painel (PVAR) com um estimador do Método Generalizado dos Momentos (GMM) em dois estágios.

Os resultados obtidos são ambíguos e, em essência, indicam que as variáveis exógenas escolhidas pouco explicam a variação de curto prazo nos preços em um contexto de choque inflacionário. Em virtude da estrutura dos dados analisados, em que apenas pouco mais da metade dos choques analisados são positivos - isto é, em que a inflação observada foi maior que a inflação esperada - as variáveis explicativas que se mostraram tendo algum impacto positivo sobre a variação nos preços com significância estatística acabaram sendo as variáveis que provavelmente são desejáveis em uma empresa em qualquer situação. Elas são: ROIC, *Dividend Yield*, liquidez e, em menor grau, solvência. Variáveis com efeito não trivial, como Preço/Valor Contábil, cujo impacto direcional depende da natureza do choque, isto é, que poderia ser benéfica com choques negativos e maléfica com choques positivos, mostraram-se neutras com a metodologia adotada. Ainda assim, todavia, os resultados estão de acordo com os fundamentos teóricos erigidos no início do trabalho.

Esse trabalho pode servir de base e inspiração para trabalhos futuros, que podem vir a incorporar algumas das sugestões elaboradas abaixo.

O principal problema que turvou, em certa medida, a análise elaborada neste trabalho, foi a seleção e inclusão de todos os choques, tanto positivos quanto negativos, no modelo. Uma característica relevante sobre a natureza dos choques que encontrei foi que seus efeitos são assimétricos. Choques negativos podem representar um gatilho importante que alivia as pressões

baixistas sobre uma ação e, deste modo, prenunciam movimentos explosivos nos preços. Sendo assim, apesar da prevalência de choques positivos, o efeito médio dos choques sobre a variação nos preços, para cada empresa, foi contaminado por esse fenômeno. Uma ideia interessante seria replicar a análise feita neste trabalho apenas com os choques positivos, com o intuito de estudar os efeitos maléficos de curto prazo dos choques inflacionários no mercado acionário brasileiro.

Por fim, outro ponto problemático foi a defasagem entre a formação das expectativas possível de se obter para a inflação do próximo mês pelo mercado e a publicação, pelo IBGE, da inflação do mês em questão. Normalmente, existe um atraso de dois meses entre esses dois marcos e, portanto, é possível que nesse interim as expectativas dos agentes quanto à inflação mudem drasticamente e, no final das contas, o choque calculado a partir da diferença entre esses dois componentes não represente fielmente a imprecisão do mercado no dia da publicação do IPCA.

REFERÊNCIAS

1. HOLLAND, Márcio e MORI, Rogério. **Dinâmica da Inflação no Brasil e os Efeitos Globais**. EconomiA, Brasília (DF), v.11, n.3, p.649-670, set/dez 2010.
2. ASWATH, Damodaran. **Data Update 3 for 2022: Inflation and its Ripple Effects!** Musings on Markets. Disponível em: <https://aswathdamodaran.blogspot.com/2022/01/data-update-3-inflation-and-its-ripple.html/>. Acesso em 27 nov.2022.
3. ASWATH, Damodaran. **A Follow Up on Inflation: The Disparate Effects on Company Values!** Musings on Markets. Disponível em: <https://aswathdamodaran.blogspot.com/2022/05/a-follow-up-on-inflation-disparate.html>. Acesso em 27 nov.2022.
4. MISHKIN, Frederic S. **The Role of Output Stabilization in the Conduct of Monetary Policy**. NBER Working Papers 9291, Nation Bureau of Economic Research, Inc.

5. KUTTNER, Kenneth N. **Monetary policy surprises and interest rates: Evidence from the Fed funds futures market.** Journal of Monetary Economics, v.47, n.3, p.523-544, jun 2001.
6. MAUBOUESSIN, Michael J. e CALLAHAN, Dan. **Market Expected Return on Investment.** Morgan Stanley Counterpoint Global. Disponível em: https://www.morganstanley.com/im/publication/insights/articles/article_marketexpectedreturnoninvestment_en.pdf?1657153705394/. Acesso em 27 nov.22.
7. MAUBOUESSIN, Michael J. e CALLAHAN, Dan. **Everything is a DFC Model.** Morgan Stanley Counterpoint Global. Disponível em: https://www.morganstanley.com/im/publication/insights/articles/article_everythingisadcfmodel_us.pdf?1664211806811/. Acesso em 27 nov.2022.
8. MAUBOUESSIN, Michael J. e CALLAHAN, Dan. **The Math of Value and Growth.** Morgan Stanley Counterpoint Global. Disponível em: https://www.morganstanley.com/im/publication/insights/articles/article_themathofvalueandgrowth_us.pdf?1664211825181/. Acesso em 27 nov 2022
9. BODIE, Zvi, KANE, Alex, MARCUS, Alan J, 2018; **Investments**, New York, NY, McGraw-Hill Education
10. TERRA, Paulo R. S, 2006, **Inflação e Retorno do Mercado Acionário em Países Desenvolvidos e Emergentes.** RAC, v.10, n.3, p.133-153, jul/set. 2006.
11. FELDSTEIN, Martin. **Inflation and the Stock Market.** 1980, American Economic Review, vol.70, issue 5, 839-47.
12. FAMA, Eugene. **Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money.** 1981, American Economic Review, vol.71, issue 4, 545-65
13. GESKE, Robert e ROLL, Richard. **The Fiscal and Monetary Linkage between Stock Returns and Inflation.** 1983, The Journal of Finance, vol.38, issue 1, 1-33
14. CONTADOR, C. R. (1974, julho/setembro). **Política monetária, inflação e o mercado de ações no Brasil: uma síntese das conclusões.** Revista Brasileira de Economia, 28(3), 3-34.

15. MAGALHÃES, U. de (1982, outubro/ dezembro). **Retornos de ativos e inflação.** Revista Brasileira de Economia, 36(4), 445-472.
16. MACHADO, M. F. (1985). **Ações como “Hedge” contra a Inflação.** Tese de Doutorado, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ.
17. GRAMINHO, Flávia e VICENTE, José. **Decompondo a Inflação Implícita.** Revista Brasileira de Economia, v.69, n.2, abr-jun.2015.
18. BANZ, Rolf. **The relationship between return and market value of common stocks.** Journal of Financial Economics, vol.9, issue 1, March 1981, pages 3-18.
19. SIGMUND, M e FERSTL, R. **Panel Vector Autoregression in R with package panelvar.** The Quarterly Review of Economics and Finance, 2021, Elsevier, vol 80, pages 693-720.
20. ROODMAN, David. **How to do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata.** The Stata Journal, vol.9, issue 1, March 2009.