



Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública (FACE)
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais (CCA)
V Curso de Especialização em Mercado Financeiro e Investimentos

Vinícius Coelho dos Santos

A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O PREÇO DE ÍNDICES SETORIAIS

Brasília, DF
2018

Professora Márcia Abrahão Moura
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas
Decano de Ensino de Graduação

Professora Doutora Helena Eri Shimizu
Decana de Pesquisa e Pós-graduação

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Professor Doutor José Antônio de França
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professor Doutor Jorge Katsumi Niyama
Coordenador Geral do Programa Multi institucional e Inter-regional de
Pós-graduação em Ciências Contábeis da UnB, UFPB e UFRN

Professor Doutor Paulo Augusto Petenuzzo de Britto
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Diurno

Professor Doutor Elivânio Geraldo de Andrade
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Noturno

Vinícius Coelho dos Santos

A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O PREÇO DE ÍNDICES SETORIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito à conclusão do curso de especialização em Mercado Financeiro e Investimentos e obtenção do certificado do curso.

Orientador:
Prof. Ph.D Otávio Ribeiro de Medeiros

Linha de pesquisa:
Mercado Financeiro

Área:
Finanças

Brasília, DF
2018

Santos, Vinícius

A influência de variáveis macroeconômicas sobre índices setoriais/ Vinícius Coelho dos Santos -- Brasília, 2018.
Quant. p.27

Orientador(a): Prof. Ph.D Otávio Ribeiro de Medeiros

Trabalho de Conclusão de curso (Artigo – Pós-graduação Lato Sensu) – Universidade de Brasília, 1ºSemestre letivo de 2018.

1. Variáveis Macroeconômicas 2. Mercado Acionário 3. Índices Setoriais
4. Ativos Financeiros I. Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública da Universidade de Brasília. II. A influência de variáveis macroeconômicas sobre índices setoriais.

CDD –

Vinícius Coelho dos Santos

A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O PREÇO DE ÍNDICES SETORIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) defendido e aprovado no Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito à conclusão do curso e obtenção de certificado de Especialista em Mercado Financeiro e Investimentos, aprovado pela seguinte comissão examinadora:

Prof. Ph.D Otávio Ribeiro de Medeiros
Orientador
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade Brasília (UnB)

Profa. Doutora Clésia Camilo Pereira
Examinadora
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade Brasília (UnB)

Brasília (DF), 25/05/2018

Lista de gráficos

Gráfico 1: Meta SELIC.....	10
Gráfico 2: Retorno do Ibovespa.....	11
Gráfico 3: IBC-Br.....	12

Lista de tabelas

Tabela 1: Teste de Robustez.....	26
----------------------------------	----

Sumário

1. Introdução.....	7
2. Referencial Teórico.....	8
2.1 Teoria das Finanças.....	8
2.1.1 Teoria o Portifólio.....	8
2.1.2 CAPM.....	8
2.1.3 Evolução das Teorias.....	8
2.2 Variáveis macroeconômicas.....	9
2.2.1 Taxa de Juros.....	9
2.2.2 Inflação.....	10
2.2.3 Câmbio.....	10
2.2.4 Mercado de Ações.....	11
2.2.5 Produto Interno Bruto.....	11
2.2.6 EMBI+.....	12
2.3 Evidências Empíricas.....	13
3. Metodologia.....	14
3.1 Amostra de Dados.....	14
3.2 Análise de Regressão.....	14
3.3 Teste de Robustez.....	15
4. Resultados.....	16
4.1 Regressões.....	16
4.2 Análise da Robustez.....	25
5. Conclusão.....	27
Referências.....	28

A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O PREÇO DE ÍNDICES SETORIAIS

Resumo

Os preços dos ativos financeiros sofrem oscilações constantes. Segundo a literatura econômica, parte de tal oscilação pode ser explicada por mudanças em variáveis macroeconômicas. O objetivo deste trabalho é averiguar a influência de variáveis macroeconômicas nos preços de índices setoriais. Foram selecionados dez índices setoriais e quatro variáveis macroeconômicas. Assim, foram estimadas as regressões lineares múltiplas de cada índice em relação às variáveis. Os testes realizados indicaram, em geral, que as variáveis independentes são estatisticamente significantes ao explicar as variáveis dependentes.

Palavras-Chaves: Variáveis Macroeconômicas, Mercado Acionário, Índices Setoriais, Ativos Financeiros

1. INTRODUÇÃO

Os ativos financeiros, negociados nos mais diversos mercados, sofrem oscilações constantes. Parte dessas oscilações, segundo a literatura econômica, pode ser explicada por variáveis macroeconômicas.

O objetivo deste trabalho é averiguar a influência de variáveis macroeconômicas sob índices setoriais. Para isso foram utilizados a taxa Selic como proxy da taxa de juros, IBc-Br como proxy do Produto Interno Bruto brasileiro, EMBI+ como proxy do Risco Brasil e a Taxa de Câmbio.

Foram selecionados dez índices setoriais calculados pelo Ibovespa no período de 2007 à 2017. Posteriormente foram estimadas regressões lineares múltiplas tendo cada índice selecionado como variável dependente e as quatro variáveis macroeconômicas como independentes.

Os testes econométricos realizados indicam que as variáveis macroeconômicas, em geral, são estatisticamente significantes ao explicar os retornos dos índices financeiros analisados.

Após esta introdução, no capítulo 2, foi realizada uma revisão de literatura a respeito das principais teorias das finanças e do contexto macroeconômico das variáveis analisados no mercado brasileiro.

No Capítulo 3 foram apresentadas os métodos e técnicas analisadas para a estimação de um modelo econométrico. Os parâmetros como dados utilizados e período analisados são apresentados.

Apresentaram-se, no capítulo 4, os resultados obtidos nas regressões assim como nos testes de robustez.

No capítulo 5 foram apresentados as conclusões a respeito das regressões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria das finanças

Uma das principais áreas de finanças é a precificação de ativos, que tem o objetivo de entender como os preços dos ativos financeiros se comportam assim como de precificá-los. Ao longo do anos, diversas teorias e modelos foram idealizados e aplicados aos estudos de finanças possibilitando a elaboração de um grande número de estudos empíricos sobre o tema. Entre os principais, estão a Teoria do Portfólio e o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM).

2.1.1 Teoria do Portfólio

A Teoria do Portfólio, idealizada por Markowitz (1952), definiu o risco matematicamente pela variância do retorno esperado. Assim, assumindo a hipótese que os investidores maximizam o retorno esperado e minimizam a variância do retorno esperado, consideram o primeiro desejável e o segundo não desejável.

Markowitz (1952) ilustra matematicamente a crença dos investidores a respeito dos retornos futuros e das variâncias dos retornos futuros. Visto que os retornos futuros não são observáveis, deverão ser retornos esperados. Por meio da teoria do portfólio, é possível construir uma carteira eficiente de mercado, a qual a relação de risco com retorno esperado superaria a relação de todas as demais carteiras, ou seja, utilizando as hipóteses descritas acima, todos os investidores deveriam investir apenas nesta carteira, que pode ser combinada com o ativo livre de risco, de modo a atingir a relação risco x retorno desejada pelo investidor.

A teoria de Markowitz (1952) concluiu que, através da diversificação de um portfólio, o retorno esperado do mesmo será sempre superior à média ponderada dos retornos esperados dos ativos que compõe o portfólio. Entretanto é necessário evitar que a diversificação aconteça entre ativos com alta covariância entre si, ou seja, a diversificação deve ocorrer entre setores industriais diferentes, especialmente entre setores com características econômicas diferentes, que apresentem baixa covariância entre si.

2.1.2 CAPM

O desenvolvimento do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) foi possível graças à definição de risco feita por Markowitz (1952). A equação fundamental do CAPM explica como os preços dos diversos ativos financeiros e a carteira de mercado devem estar relacionadas. Quatro autores, em artigos independentes, desenvolveram a teoria do CAPM. São eles Treynor (1961, 1962), Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966).

O modelo pode ser interpretado graficamente pela linha de mercado de capitais (*Security Market Line*). Onde o intercepto é o retorno do ativo livre de risco, e a inclinação da linha é o prêmio ao risco do excesso de retorno de mercado.

2.1.3 Evolução das teorias

Partindo do pressuposto que há dois tipos de risco, o risco sistemático (não diversificável), aquele sobre o qual não se possui controle sendo conhecido também como risco de

mercado, e o risco não sistemático (diversificável), o qual o investidor pode reduzir com base em suas estratégias de diversificação. O modelo relaciona o retorno esperado de um ativo ao seu risco sistemático, sendo portanto, capaz de mensurar tal relação e defini-la como o β (Beta).

Tendo como base os modelos de Markowitz (1952) e CAPM Treynor (1961, 1962), Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) diversos outros modelos foram desenvolvidos acrescentando outras variáveis dependentes e assumindo diferentes hipóteses, tais como Zabarankin, Pavilkov e Uryasev (2014) que analisaram a performance de fundos *hedge* no mercado americano em momentos em que o mercado estava caindo.

Machado e Medeiros (2011), replicaram modelo de Fama e French (1993), ao mercado brasileiro, adicionando ao CAPM dois outros fatores, o tamanho da empresa e o índice *book-to-market*. Os autores confirmaram que a adição de tais fatores aumentou o poder explicativo do modelo, tal como Fama e French (1993).

2.2 Variáveis macroeconômicas

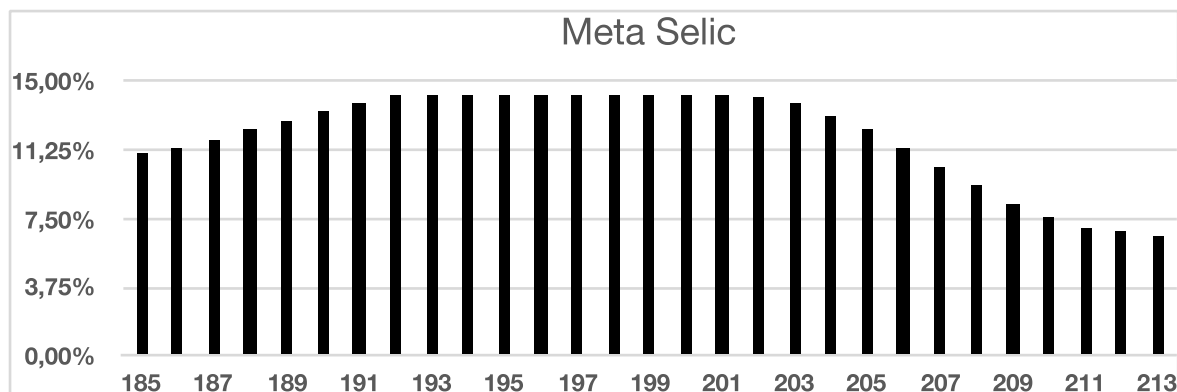
O retorno de um determinado ativo financeiro é definido como a taxa de retorno dos fluxos de caixa futuros desse ativo. Entretanto, como esses fluxos não são observáveis, criou-se o conceito de retorno esperado, que é baseado nas expectativas dos investidores em relação aos preços dos ativos financeiros no futuro. Uma simples alteração de uma determinada variável pode mudar as expectativas dos agentes em relação a um determinado ativo ou grupo de ativos financeiros.

2.2.1 Taxa de juros

A taxa de juros é uma variável importante na condução da política econômica e no dia a dia dos agentes de uma determinada economia. Segundo Fisher (1930) a taxa de juros desempenha duas funções na teoria econômica. A primeira determina a oferta de bens e capital e a segunda induz os agentes a abrir mão do consumo presente em favor do consumo futuro. Fisher (1930) se baseia no princípio em que a taxa de juros é o custo do dinheiro e portanto determina a curva de oferta e demanda por capital.

No Brasil a taxa de juros referencial da economia (taxa SELIC) é definida pelo Comitê de Política Monetária (Copom). O Copom, formado pelo Presidente do Banco Central e mais os oito Diretores, foi instituído em 1996 e tem como principal objetivo implementar a política monetária, definir a meta da Taxa Selic e seu eventual viés e analisar o Relatório de Inflação. Cabe, portanto, ao COPOM, em reunião periódica, estabelecer a meta da taxa Selic tendo como principal objetivo a manutenção da taxa de inflação dentro do intervalo estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional (CMN).

Gráfico 1: Meta Selic



Fonte: Banco Central. Elaboração Própria.

2.2.2 Inflação

A inflação é definida como aumento generalizado de preços. Segundo Pimenta e Higuchi (2008) as causas da inflação podem ser duas, a primeira se trata da inflação de custo, desencadeada quando grandes firmas repassam aos consumidores aumentos no custo dos insumos relativos aos seus produtos. A segunda causa se trata da inflação de demanda, que ocorre quando há um aumento na demanda agregada sem a contrapartida de um aumento na oferta agregada, causando aumento de preços.

Segundo Mankiw (1992) a inflação é definida como variação percentual do nível de preços e o Banco Central deve controlá-la através da oferta de moeda, por meio da taxa de juros. Na realidade, desde 1999 o Banco Central passou a ter como objetivo cumprir as metas de inflação definidas pelo Conselho Monetário Nacional. Tais metas são definidas em níveis inferior e superior assim como meta central. Segundo o Banco Central, o índice oficial de inflação do governo é o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) o qual é calculado mensalmente pelo IBGE. O IPCA busca refletir o custo de vida de famílias que possuem renda mensal entre um e quarenta salários mínimos.

2.2.3 Câmbio

Na economia internacional existem diversas moedas em circulação, o que pressupõe que existam mercados especializados em unir compradores e vendedores de determinada moeda. Para que ocorra a troca de determinada moeda por outra é necessário exista uma taxa de câmbio, a qual uma moeda será trocada pela outra. Segundo Mankiw (1992), existem dois tipos de taxa de câmbio: a real, que é o preço relativo entre dois bens em dois países, e a nominal que é o preço relativo entre as moedas de dois países.

O Brasil, desde 1999, após uma crise cambial passou a adotar o regime de câmbio flutuante, o qual o próprio mercado e as leis de oferta e demanda determinam a taxa. Entretanto, na prática, o Banco Central, responsável pela condução da política cambial, atua no mercado

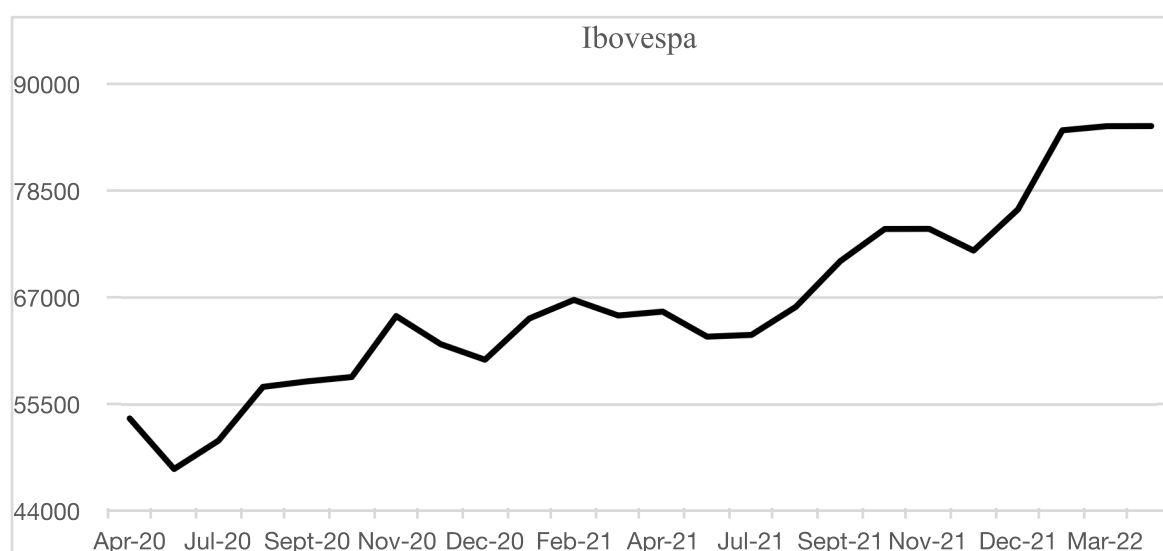
garantindo que a taxa de câmbio permaneça dentro de uma banda cambial pré-estabelecida. O principal instrumento para isso é a compra ou venda de contratos de *Swaps* cambiais.

2.2.4 Mercado de Ações

Um dos principais agentes responsáveis pelo funcionamento do Sistema Financeiro Nacional é a Bolsa de Valores, onde são negociadas ações de empresas de capital aberto. A Bolsa de Valores brasileira é a B3, (ex-BM&FBovespa), que segundo Pimenta e Higuchi (2008) é o maior centro de negociação de ações da América Latina. Atualmente existem mais de quinhentas empresas diferentes negociadas na B3.

O Ibovespa é o principal índice da bolsa brasileira, o qual é composto pelas ações com maior volume de negociação nos últimos meses. O índice foi constituído em 1968 e segundo Pimenta e Higuchi (2008) não sofreu modificação em sua metodologia de cálculo desde então.

Gráfico 2: Retorno do Ibovespa



Fonte: Banco BM&FBOVESPA. Elaboração Própria.

2.2.5 Produto Interno Bruto

O Produto interno Bruto (PIB) é definido com a soma dos valores de bens e serviços produzidos internamente em um país. No calculo do PIB considera-se apenas bens e serviços finais, excluindo-se os intermediários, com o intuito de evitar a dupla contagem.

Quando se trata de PIB existem dois conceitos importantes e distintos, o PIB Real e o Nominal. O primeiro trata-se do calculo feito com valores correntes. Já o segundo é calculado com preços constantes, excluindo-se o efeito da inflação. O PIB Real possibilita a avaliação sobre alteração na quantidade produzida.

O Produto Interno Bruto é uma das variáveis macroeconômicas mais utilizadas com o intuito de quantificar a atividade econômica em uma dada região.

No Brasil, o PIB é calculado Pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgado trimestralmente.

Entretanto, devido a defasagem do PIB o Banco Central criou o Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br) para ser uma referência do comportamento da atividade econômica , servindo para orientar as decisões tomadas pelo Copom. Para o calculo do indicador leva-se em conta o desempenho de três setores, industria, agropecuária e serviços. O IBC-Br é considerado um indicador de tendência do PIB.

Gráfico 3: IBC-Br



Fonte: Banco Central. Elaboração Própria.

2.2.6 EMBI+

O *Emerging Markets Bond Index Plus* , mais conhecido como EMBI+, é um indicador criado e calculado pelo Banco J.P. Morgan Chase. É um índice ponderado que mede o retorno de instrumentos de dívida externa de países emergentes. Para a maioria das carteiras a data base é 31 de dezembro de 1993, quando o índice foi criado.

O EMBI+ é composto por três tipos de instrumentos de dívida externa dos países emergentes, *bradies* , eurobônus e empréstimos externos de entidades soberanas. Inicialmente calculam-se os retornos diários para cada instrumento individual, após calcula-se a média aritmética dos retornos diários ponderados pelo valor de mercado para cada tipo de dívida. Ao final, calcula-se a média aritmética dos retornos diários medidos dos três tipos de instrumentos de dívida, ponderados pelos respectivos valores de mercado.

O EMBI+Br é um índice que reflete o comportamento de títulos da dívida externa brasileira. O *spread* do EMBI+Br é o valor utilizado pelos investidores como medida do risco Brasil e corresponde à média ponderada dos prêmios de tais títulos em relação aos papéis de prazo equivalente do Tesouro dos Estados Unidos. Este prêmio é conhecido como *spread over treasury*.

O mercado utiliza o EMBI+Br para medir a capacidade do Brasil em honrar seus compromissos. Quanto maior a pontuação do indicador, maior o risco de crédito do Brasil. Assim para atrair capital estrangeiro e financiar sua dívida, quando ocorre uma elevação do

spread no EMBI+Br, o governo brasileiro deverá pagar maiores taxas de juros em seus papéis. Atualmente o EMBI+Br é composto por 14 papéis emitidos pelo Brasil e negociados no exterior.

2.3 Evidências Empíricas

Existem diversos trabalhos que evidenciam a causalidade entre os movimentos de variáveis macroeconômicas e, dos preços de ativos financeiros.

Segundo Pimenta e Higuchi (2008) as variáveis macroeconômicas têm efeito sobre o mercado de ações pois afetam a capacidade das firmas em gerar fluxos de caixa futuros, tornando-se fatores de risco sobre esse mercado. Machado e Medeiros (2011) incluíram ao modelo CAPM tradicional outros fatores, entre eles variáveis macroeconômicas, e concluíram que tais variáveis são estatisticamente significantes ao explicar o preços de ativos financeiros.

Utilizando o modelo *Value at Risk* (VAR) Pimenta e Scherma (2005) estudaram a relação entre a taxa de câmbio e o Ibovespa, no período entre 1999 e 2003. Os autores concluíram que a relação de causalidade entre as variáveis é pouco significativa.

Segundo Bjorland e Leitemo (2004) analisaram o nível de dependência entre a política monetária americana e o S&P 500 utilizando o VAR. Os autores concluíram que há um elevado nível de significância na relação entre a taxa de juros e os retornos dos ativos financeiros.

Groppa (2004) analisou a relação entre diversas variáveis macroeconômicas (taxa de câmbio, taxa de juros de curto prazo, preço do barril de petróleo e índice da produção industrial) e os preços de ativos financeiros no mercado brasileiro. Segundo o autor, a taxa básica de juros é a variável com mais alto poder de explicação sobre variações do Ibovespa.

3. METODOLOGIA

O uso de séries temporais no estudo das finanças tem se tornado cada vez mais frequente. Uma série temporal é definida por um conjunto de observações ordenadas no tempo que apresentam dependência serial. De acordo com Gujarati e Porter (2011) formalmente uma série temporal é a realização de um processo estocástico.

“[...] a econometria pode ser definida como análise quantitativa os fenômenos econômicos ocorridos com base no desenvolvimento paralelo da teoria e das observações e com uso de métodos de inferência adequados.”

(Gujarati e Porter, 2011, p. 25)

O sucesso de uma análise econométrica, segundo Gujarati (2010), depende basicamente da disponibilidade de dados apropriados.

3.1 Amostras de dados

Com o intuito de analisar o impacto de variáveis macroeconômicas nos preços de ativos financeiros de determinados setores da economia, utilizaram-se as cotações de índices financeiros calculados pela BM&FBOVESPA. São eles: o Índice do setor Elétrico, Índice do setor Financeiro, Índice do setor de Consumo, Índice do setor Industrial, Índice do setor Imobiliário, Índice do setor de Utilidade Pública, Índice do setor de Materiais Básicos, Índice *Small cap*, Índice Dividendos e Índice Brasil 100 (IBr-X). As variáveis macroeconômicas testadas são: IBCBr (proxy do PIB), taxa de câmbio, taxa de juros Selic, índice EMBi+ (proxy para risco país);

O período analisado compreende os anos de 2007 à 2017. Justifica-se pela ocorrência de duas crises econômicas, a primeira em 2007 e a segunda em 2014, com impacto no mercado acionário brasileiro. Os dados macroeconômicos foram retirados do site do Banco Central do Brasil e do Instituto de Pesquisa Econômico e Aplicada (Ipeadata). As amostras são mensais e agrupadas em painel.

3.2 Análise de Regressão

A metodologia utilizada para estabelecer a influência de variáveis macroeconômicas nos índices de ações da B3 foi a análise de regressão linear múltipla. A especificação das equações de regressão seguiu a seguinte forma geral:

$$y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_{it} + u_t$$

onde y_t = retorno do índice em análise no período t ; β_0 = intercepto; β_i = coeficiente da i -ésima variável macroeconômica; x_i = i -ésima variável macroeconômica; termo de erro aleatório $u_t \sim N(0, \sigma^2)$.

3.3 Testes de robustez

Os testes de robustez aplicados foram: Jarque-Bera (normalidade); Breusch-Godfrey (correlação serial); e White (heteroscedasticidade). O método de estimação padrão foi OLS, mas casos de heteroscedasticidade ou correlação serial tiveram os erros padrões corrigidos pelas matrizes de covariância HAC (Newey-West) ou HEC (*White*), de modo a se obter erros padrões robustos. Casos de não-normalidade foram corrigidos com o uso de variáveis *dummy* para eliminar *outliers* relevantes.

4. RESULTADOS

Com base no modelo econométrico descrito, foram rodados dez regressões nas quais os índices citados são as variáveis dependentes e os macroeconômicos são as independentes.

4.1 Regressões.

Regressão 1: Retorno do Ibovespa.

Dependent Variable: DLOG(IBOVESPA);

Method: Least Squares;

Date: 04/24/18 Time: 16:14;

Sample (adjusted): 2007M02 2018M02;

Included observations: 133 after adjustments;

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000).

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000541	0.003022	-0.179120	0.8581
DLOG(CAMBIO)	-0.219985	0.096779	-2.273056	0.0247
DLOG(EMBI)	-0.090240	0.022892	-3.942049	0.0001
DLOG(IBC)	-0.105576	0.049115	-2.149540	0.0335
DLOG(IDIV)	0.719206	0.045588	15.77633	0.0000
R-squared	0.867056	Mean dependent var		0.004873
Adjusted R-squared	0.862902	S.D. dependent var		0.068989
S.E. of regression	0.025544	Akaike info criterion		-4.459930
Sum squared resid	0.083522	Schwarz criterion		-4.351270
Log likelihood	301.5853	Hannan-Quinn criter.		-4.415775
F-statistic	208.7035	Durbin-Watson stat		1.624463
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		162.3529
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do Ibovespa, variáveis independentes: variação da taxa de câmbio, do índice EMBI+, do IBCBr e do índice de dividendos. Estimação por OLS com

matriz HAC (Newey-West) com erros padrões robustos para heteroscedasticidade e autocorrelação. A regressão explica 87% das variações da variável dependente e os sinais dos coeficientes estão de acordo com o esperado.

Regressão 2: Retorno do ICON;
 Dependent Variable: DLOG(ICON);
 Method: Least Squares;
 Date: 04/24/18 Time: 16:30;
 Sample (adjusted): 2007M03 2018M03;
 Included observations: 133 after adjustments;

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.048405	0.013653	3.545353	0.0005
DLOG(CAMBIO)	-0.299279	0.089412	-3.347180	0.0011
DLOG(IBC(-1))	0.230199	0.094299	2.441161	0.0160
DLOG(EMBI)	-0.207621	0.035196	-5.899043	0.0000
DLOG(SELIC)	-4.356034	1.551430	-2.807754	0.0058
R-squared	0.560609	Mean dependent var		0.009967
Adjusted R-squared	0.546878	S.D. dependent var		0.056695
S.E. of regression	0.038164	Akaike info criterion		-3.656998
Sum squared resid	0.186427	Schwarz criterion		-3.548338
Log likelihood	248.1904	Hannan-Quinn criter.		-3.612843
F-statistic	40.82800	Durbin-Watson stat		1.909847
Prob(F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do ICON, variáveis independentes: variação da taxa de cambio, variação do IBCBr com um *lag*, variação do índice EMBI+ e variação da taxa Selic. Estimação por OLS. A regressão explica 56% das variações da variável dependente. Os coeficientes são significantes a menos de 1%. Sinais dos coeficientes de acordo com o esperado.

Regressão 3 Retorno do Setor Elétrico

Dependent Variable: DLOG(IEE);
Method: Least Squares;
Date: 04/24/18 Time: 16:32;
Sample (adjusted): 2007M02 2018M03;
Included observations: 134 after adjustments;
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008036	0.003718	2.161256	0.0325
DLOG(EMBI)	-0.173667	0.035897	-4.837954	0.0000
DLOG(CAMBIO)	-0.250138	0.116942	-2.139002	0.0343
D_IMPEACH	0.167040	0.004542	36.77518	0.0000
R-squared	0.387082	Mean dependent var		0.008113
Adjusted R-squared	0.372938	S.D. dependent var		0.055256
S.E. of regression	0.043755	Akaike info criterion		-3.391004
Sum squared resid	0.248890	Schwarz criterion		-3.304501
Log likelihood	231.1973	Hannan-Quinn criter.		-3.355852
F-statistic	27.36673	Durbin-Watson stat		2.192050
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		741.5416
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do índice do setor elétrico; variáveis independentes: variação do índice EMBI+, variação da taxa de câmbio e *dummy* para o impeachment da Dilma. Estimação por OLS com matriz HEC (*White*) para erros robustos sob heteroscedasticidade. Regressão explica 38% das variações da variável dependente. Os coeficientes são significantes a 1% ou 5% e os sinais dos coeficientes de acordo com o esperado.

Regressão 4: Retorno do Índice do Setor Financeiro

Dependent Variable: DLOG(IFNC);
Method: Least Squares;
Date: 04/24/18 Time: 16:36;
Sample (adjusted): 2007M05 2018M03;
Included observations: 131 after adjustments.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.048194	0.019858	2.426971	0.0166
DLOG(SELIC(-2))	-4.236191	2.230658	-1.899077	0.0598
DLOG(IBC(-3))	-0.309543	0.140169	-2.208352	0.0290
DLOG(EMBI)	-0.285882	0.052038	-5.493709	0.0000
DLOG(CAMBIO)	-0.457846	0.130709	-3.502784	0.0006
R-squared	0.505504	Mean dependent var		0.008576
Adjusted R-squared	0.489805	S.D. dependent var		0.078177
S.E. of regression	0.055840	Akaike info criterion		-2.895217
Sum squared resid	0.392887	Schwarz criterion		-2.785477
Log likelihood	194.6367	Hannan-Quinn criter.		-2.850625
F-statistic	32.20119	Durbin-Watson stat		2.093783
Prob(F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do índice do setor financeiro; variáveis independentes: variação da taxa Selic com 2 *lags*, variação do índice IBCBr com 3 *lags*, variação do EMBI+ e variação da taxa de câmbio. Estimação por OLS. A regressão explica 50% das variações da variável dependente. Os coeficientes são significantes a 1% ou 5% e os sinais dos coeficientes estão de acordo com o esperado.

Regressão 5: Retorno do Índice do Setor Industrial
Dependent Variable: DLOG(INDX);
Method: Least Squares;
Date: 04/24/18 Time: 16:43;
Sample (adjusted): 2007M05 2018M03;

Included observations: 131 after adjustments;

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000).

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.080246	0.021400	3.749768	0.0003
DLOG(SELIC)	-8.619767	2.716183	-3.173485	0.0019
DLOG(CAMBIO)	-0.337077	0.133908	-2.517222	0.0131
DLOG(EMBI)	-0.226209	0.051176	-4.420216	0.0000
DLOG(IBC(-3))	-0.225450	0.108097	-2.085633	0.0390
D_IMPEACH	0.101240	0.009667	10.47254	0.0000
R-squared	0.574243	Mean dependent var		0.005057
Adjusted R-squared	0.557213	S.D. dependent var		0.068892
S.E. of regression	0.045842	Akaike info criterion		-3.282503
Sum squared resid	0.262689	Schwarz criterion		-3.150814
Log likelihood	221.0039	Hannan-Quinn criter.		-3.228992
F-statistic	33.71892	Durbin-Watson stat		1.662964
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		85.88699
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do índice do setor industrial; variáveis independentes: variação da taxa Selic, variação da taxa de câmbio, variação do índice EMBI+, variação do IBCBr com 3 *lags* e *dummy* para o impeachment. A Regressão explica 57% das variação da variável dependente. Coeficientes significativos a 5% ou 1% e sinais de acordo com o esperado.

Regressão 6: Retorno do Setor Imobiliário

Dependent Variable: DLOG(IMOB);

Method: Least Squares;

Date: 04/24/18 Time: 17:00;

Sample (adjusted): 2008M01 2018M03;

Included observations: 123 after adjustments.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.056924	0.024704	2.304202	0.0230
DLOG(SELIC)	-6.697965	2.826546	-2.369665	0.0194
DLOG(CAMBIO)	-0.822366	0.172716	-4.761380	0.0000
DLOG(EMBI)	-0.296528	0.070751	-4.191154	0.0001
DLOG(IBC(-3))	-0.426826	0.182077	-2.344208	0.0208
DUMMY2009M4	0.312733	0.069620	4.491995	0.0000
R-squared	0.633379	Mean dependent var		-0.002308
Adjusted R-squared	0.617712	S.D. dependent var		0.110656
S.E. of regression	0.068418	Akaike info criterion		-2.478813
Sum squared resid	0.547679	Schwarz criterion		-2.341633
Log likelihood	158.4470	Hannan-Quinn criter.		-2.423091
F-statistic	40.42618	Durbin-Watson stat		1.984028
Prob(F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do índice do setor imobiliário; variáveis independentes: variação da Selic, variação da taxa de câmbio, variação do EMBI+, variação do IBCBr com 3 lags e uma *dummy* para um *outlier* observado em abril de 2009. Estimado por OLS. Regressão explica 63% das variações da variável dependente. Coeficientes significantes a 1% ou 5% e sinais de acordo com o esperado.

Regressão 7: Retorno do Setor de Utilidade Pública

Dependent Variable: DLOG(UTIL);

Method: Least Squares;

Date: 04/24/18 Time: 17:02;

Sample (adjusted): 2007M03 2018M03;

Included observations: 133 after adjustments.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026513	0.015983	-1.658794	0.0996
DLOG(SELIC(-1))	4.265349	1.802329	2.366576	0.0194
DLOG(CAMBIO)	-0.192052	0.106086	-1.810347	0.0726
DLOG(EMBI)	-0.181768	0.041784	-4.350145	0.0000
R-squared	0.336581	Mean dependent var		0.009143
Adjusted R-squared	0.321153	S.D. dependent var		0.055329
S.E. of regression	0.045587	Akaike info criterion		-3.308768
Sum squared resid	0.268086	Schwarz criterion		-3.221840
Log likelihood	224.0331	Hannan-Quinn criter.		-3.273444
F-statistic	21.81574	Durbin-Watson stat		1.923036
Prob(F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do índice do setor de utilidades; variáveis independentes: variação da Selic com 1 *lag*, variação do câmbio e variação do EMBI+. Estimada por OLS e explica 33% das variações da variável dependente. Os coeficientes são significantes a 1% e a 10% e os sinais dos coeficientes estão de acordo com o esperado, exceto o da Selic, que deveria ser negativo.

Regressão 8: Retorno do Setor de Materiais Básicos

Dependent Variable: DLOG(IMAT);

Method: Least Squares;

Date: 04/24/18 Time: 17:04;

Sample (adjusted): 2007M05 2018M03;

Included observations: 131 after adjustments;

White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.082278	0.035330	2.328869	0.0215
DLOG(SELIC)	-8.759345	4.265845	-2.053367	0.0421
DLOG(CAMBIO)	-0.429186	0.191474	-2.241484	0.0267
DLOG(EMBI)	-0.273449	0.065723	-4.160636	0.0001
DLOG(IBC(-3))	-0.418883	0.160906	-2.603271	0.0103
R-squared	0.448270	Mean dependent var		0.004359
Adjusted R-squared	0.430755	S.D. dependent var		0.093276
S.E. of regression	0.070375	Akaike info criterion		-2.432540
Sum squared resid	0.624031	Schwarz criterion		-2.322799
Log likelihood	164.3313	Hannan-Quinn criter.		-2.387947
F-statistic	25.59317	Durbin-Watson stat		1.745667
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		10.80090
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: índice do setor de materiais básicos; variáveis independentes: variação da Selic, variação do câmbio, variação do EMBI+ e variação do IBCBr. Estimada por OLS com erros padrões robustos HEC (*White*) para heteroscedasticidade. Regressão explica 45% das variação da variável dependente. Os coeficientes são significantes a 1% ou 5% e os sinais estão de acordo com o esperado.

Regressão 9: Retorno do *Small Caps*

Dependent Variable: DLOG(SMLL);

Method: Least Squares;

Date: 04/24/18 Time: 17:11;

Sample (adjusted): 2007M05 2018M03;

Included observations: 131 after adjustments;

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000).

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008254	0.003921	2.105185	0.0373
DLOG(CAMBIO)	-0.472534	0.112627	-4.195550	0.0001
DLOG(EMBI)	-0.221994	0.048455	-4.581474	0.0000
DLOG(IBC(-3))	-0.189236	0.076613	-2.470028	0.0149
DUMMY2008M10	-0.318561	0.027130	-11.74214	0.0000
DUMMY2009M4	0.199481	0.008917	22.37130	0.0000

R-squared	0.739861	Mean dependent var	0.004551
Adjusted R-squared	0.729455	S.D. dependent var	0.081225
S.E. of regression	0.042248	Akaike info criterion	-3.445786
Sum squared resid	0.223115	Schwarz criterion	-3.314097
Log likelihood	231.6990	Hannan-Quinn criter.	-3.392275
F-statistic	71.10242	Durbin-Watson stat	1.877501
Prob(F-statistic)	0.000000		

Variável dependente: retorno do índice *small caps*; variáveis independentes: variação do câmbio, variação do EMBI+, variação do IBCBr com 3 lags, *dummy* para *outlier* em outubro de 2008 e *dummy* para *outlier* em abril de 2009. A regressão explica 74% das variações da variável dependente. Os coeficientes são significantes a 1% e 5% e os sinais estão de acordo com o esperado.

Regressão 10: Retorno do IBr-X.

Dependent Variable: DLOG(IBX);

Method: Least Squares;

Date: 04/24/18 Time: 17:13;

Sample (adjusted): 2007M05 2018M03;

Included observations: 131 after adjustments.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.038751	0.014291	2.711565	0.0076
DLOG(SELIC)	-3.466346	1.629638	-2.127066	0.0354
DLOG(CAMBIO)	-0.499283	0.093840	-5.320557	0.0000
DLOG(EMBI)	-0.222188	0.037457	-5.931862	0.0000
DLOG(IBC(-3))	-0.291384	0.099777	-2.920344	0.0041
R-squared	0.640085	Mean dependent var		0.006118
Adjusted R-squared	0.628659	S.D. dependent var		0.065366
S.E. of regression	0.039832	Akaike info criterion		-3.570858
Sum squared resid	0.199913	Schwarz criterion		-3.461118
Log likelihood	238.8912	Hannan-Quinn criter.		-3.526266
F-statistic	56.02062	Durbin-Watson stat		1.901929
Prob(F-statistic)	0.000000			

Variável dependente: retorno do IBrX; variáveis independentes: variação da Selic, variação do câmbio, variação do EMBI+ e variação do IBCBr com 3 lags. Regressão estimada por OLS, explicando 64% das variações da variável dependente. Coeficientes são significantes a 1% ou 5% e têm sinais de acordo com o esperado.

4.2 Testes de Robustez

A Tabela 1 apresenta o resultado de robustez para as regressões. Os testes são: *Jarque-Bera*, para normalidade; *Breusch-Godfrey*, para correlação serial; e *White*, para heteroscedasticidade. As regressões foram corrigidas de acordo com a necessidade, conforme diagnosticado nos testes. Casos de correlação serial foram corrigidos com a matriz HAC de *Newey-West* que gera erros padrões robustos sob correlação serial e heteroscedasticidade. Casos de heteroscedasticidade foram corrigidos com a matriz de covariância HEC de *White*, que gera erros padrões robustos sob heteroscedasticidade. Casos de não-normalidade foram corrigidos eliminando-se *outliers* com o uso de variáveis *dummy*.

Tabela 1: Testes de Robustez.

Tabela : Resultado dos testes de robustez										
Equação:	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4	EQ5	EQ6	EQ7	EQ8	EQ9	EQ10
SETOR:	IBOV	ICON	EE	IFNC	INDX	IMOB	UTIL	IMAT	SMLL	IBX
Estimação por:	OLS/NW	CLS	OLSW	CLS	OLS/NW	OLSW	CLS	OLSW	CLS	CLS
Testes (p-valor):										
Jarque-Bera (normalidade)	0.43	0.98	0.52	0.89	0.004*	0.5	0.18	0.64	0.79	0.53
Breusch-Godfrey (autocorrel.)	0.03*	0.74	0.52	0.17	0.12	0.58	0.72	0.27	0.53	0.84
White (heterosc.)	0.32	0.37	0.02*	0.39	0.00*	0.01*	0.61	0.004*	0.87	0.56
* H0 rejeitada										
OLS = mínimos quadrados (ordinary least squares)										
NW = matriz de Newey-West										
W = matriz de White										

5. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou analisar a influência de quatro variáveis macroeconômicas (taxa de juros, taxa de câmbio, PIB e risco Brasil) sobre índices setoriais do mercado acionário no período de 2007 à 2017. Para atingir o objetivo, utilizou-se o teste de regressão linear múltipla.

Cada regressão, referente a um índice setorial, foi estimada, inicialmente, utilizando as quatro variáveis macroeconômicas selecionadas. Aquelas que não se mostraram significantes pelo menos a 5% foram posteriormente retiradas. Algumas variáveis não foram significativas contemporaneamente, mas foram significativas com defasagens. Todas as variáveis foram inseridas com a utilização do operador $\Delta \ln$ (variação do logaritmo natural), para evitar regressões espúrias, que ocorrem quando da utilização de variáveis não estacionárias.

A taxa de juros (Selic) foi estatisticamente insignificante à 5% para os índices Ibovespa, Setor Financeiro e *Small Caps*. Utilizando as variáveis taxa de câmbio, EMBI+ e IBCBr foram estimadas regressões que explicam 87%, 50% e 74% da variação das variáveis dependentes respectivamente.

Na regressão do Índice do Setor Elétrico, além das variáveis taxa de câmbio e EMBI+, foi incluída uma variável *dummy* para impeachment da ex-presidente Dilma. A regressão explica 38% da variável dependente.

O IBC-Br foi estatisticamente insignificante à 5% para o índice de Utilidade Pública. A regressão explica 33% do variável dependente e foi estimada utilizando as variáveis independentes taxa de juros, taxa de câmbio e EMBI+.

As regressões dos índices do Setor de Consumo, Industrial, Imobiliário, Materiais Básicos e IBr-X foram estimadas utilizando as variáveis taxa de juros, taxa de câmbio, EMBI+ e IBC-Br. As regressões explicam 56%, 57%, 63%, 45% e 64% das variáveis dependentes respectivamente.

Os resultados encontrados foram considerados compatíveis com a literatura econômica e financeira. Em geral, as variáveis macroeconômicas analisadas impactam os preços dos ativos financeiros por meio de mudança das expectativas dos agentes. Dessa forma mudanças nas variáveis Taxa de Juros, Taxa de Câmbio, Risco Brasil e PIB afetam os setores dos mercados financeiros analisados e são consideradas estatisticamente significantes para o período analisado.

Referências

- Bjornland, H. C; Leitemo, K. Identifying the Interdependence between U.S. Monetary Policy and the Stock Market. **Journal of Monetary Economics**, p. 275–282, 2008.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, v.33, n. 1, p. 3-56, 1993.
- FISHER, I. *The theory of interest*. **Publication of the American Economic Association** 1930.
- GROPPO, G. S. Causalidade das variáveis macroeconômicas sobre o Ibovespa. Dissertação (Mestre em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” p. 107, 2004.
- GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- LINTNER, J. The Aggregation of Investor’s Diverse Judgements and Preferences in Purely Competitive Security Markets. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**. p. 347-400, 1969.
- MACHADO, M. A; V.; MEDEIROS, O. R. Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v.9, p. 383-412, 2011.
- MANKIW, N. G. *Macroeconomics*. **Worth Publishers**, 356 p. 1992.
- MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, p. 77-91, 1952.
- MOSSIN, J. Equilibrium in a Capital Asset Market. **Econométrica**. Vol 34. p. 768-783, 1966.
- PIMENTA, JUNIOR, T; HIGUCHI, R. H. Variáveis macroeconômicas e o Ibovespa: um estudo da relação de causalidade. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 14, p. 296-315, 2008.
- PIMENTA JUNIOR, T.; SCHERMA, F. R. Um estudo da influência entre o dólar e o Ibovespa no período 1999-2003. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v.3, p. 18-25, 2005.
- SHARPE, W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. **Journal of Finance**. **September**, p. 425-442, 1964.
- TREYNOR, J. Towards a Theory of the Market Value of Risky Assets. **Unpublished manuscript**, 1961.
- Zabarankin, M; Pavilkov, K; Uryasev, S. Capital Asset Pricing Model (CAPM) with drawdown measure. **European Journal Of Operational Research**, p. 508-517, 2014.