



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE
E SECRETARIADO EXECUTIVO - FEAAC
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

ANDRÉ FELIPE PINHEIRO DE SOUZA

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO ALFA DE JENSEN EM AÇÕES NACIONAIS DO
SETOR FINANCEIRO DA BM&FBOVESPA NO PERÍODO DE 2015 A 2016

FORTALEZA

2017

ANDRÉ FELIPE PINHEIRO DE SOUZA

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO ALFA DE JENSEN EM AÇÕES NACIONAIS DO
SETOR FINANCEIRO DA BM&FBOVESPA NO PERÍODO DE 2015 A 2016

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Atuariais.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

S713a Souza, André Felipe Pinheiro de.
Análise da aplicação do Alfa de Jensen em ações nacionais do setor financeiro da
BM&FBOVESPA no período de 2015 a 2016/ André Felipe Pinheiro de Souza - 2017.
52 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Ceará,
Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Atuariais,
Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos.

1. Apreçamento de Ativos. 2. Alfa de Jensen 3. CAPM. 4. Ações Nacionais. 5.
BM&FBOVESPA. I. Título

CDD 368.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA
E CONTABILIDADE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

PARECER FINAL SOBRE A MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

ALUNO (A): ANDRÉ FELIPE PINHEIRO DE SOUZA MATRÍCULA: 354666

TÍTULO: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO ALFA DE JENSEN EM AÇÕES NACIONAIS DO SETOR FINANCEIRO DA BM&FBOVESPA NO PERÍODO DE 2015 A 2016

DATA DE APROVAÇÃO: 05/07/2017

SEMESTRE: 2017.1

AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Banca Examinadora:

Nota:

Prof. Orientador:

Paulo Rogério Faustino Matos, Dr.

Prof.:

Rômulo Alves Soares

Prof.:

Marcelo Ponte Barbosa, Dr.

Média Final:

Aprovado

Reprovado

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Maria de Fátima, meu pai, José Neto, e meu irmão, João Luiz, que desde sempre foram os pilares da minha vida, me apoiando nos momentos necessários, compartilhando o aconchego da presença diária e trazendo o sentimento de pertencer a um núcleo preenchido de amor.

A minha avó, Anisia Bastos, pelos ensinamentos passados a mim até hoje e a toda minha família pela união sempre presente.

A Marília, que me acompanhou durante todo o processo de construção da monografia com bastante compreensão e carinho.

Agradeço muito a meus amigos da faculdade, Fabrício Freitas, Ronery Pinheiro, Anderson Feitosa, João Vitor, Larissa Alves, Carlos Rossatti e toda a turma de 2013.1, estes que desde o início partilham dos desafios e alegrias que a universidade nos propõe até chegarmos ao objetivo comum da graduação.

Ao meu professor e orientador Paulo Matos, agradeço pela paciência e a disposição em realizar o trabalho.

Aos meus colegas de trabalho Flávia Aguiar, Alisson Gomes, Thiago Araújo, Emanuel Barreto, Lucas Menescal e meu gestor Raphael Cardoso, companheiros do dia a dia, que presenciaram esse momento com bastante apoio e compreensão. Por fim, agradeço a todos os meus amigos pelo companheirismo e por todas as experiências já partilhadas.

RESUMO

O indicador denominado Alfa de Jensen, desenvolvido por Jensen (1969), é uma metodologia que busca mensurar o quanto um ativo está acima ou abaixo do seu preço esperado. Esta é mais uma ferramenta que se insere dentro dos estudos em apreçamento de ativos. Desde a teoria moderna da carteira, proposta por Markowitz (1952), as pesquisas em apreçamento de ativos passaram por diversos arcabouços e aplicações. Uma das análises mais relevantes foi a de Sharpe (1964), Litner (1965) e Mossin (1966), que estabeleceram a metodologia do CAPM, uma hipótese simplificadora de apreçamento de ativos. Este trabalho retomou várias contribuições relevantes realizadas no assunto até os dias atuais e utilizou a metodologia do Alfa de Jensen para as ações nacionais do setor financeiro da BM&FBOVESPA, com os dados diários dos anos de 2015 e 2016. Na aplicação foi possível observar uma boa adequação da metodologia aos dados, em que o comportamento do preço de cada ativo realmente tende a crescer em momentos de alfas positivos, enquanto em momentos de alfas negativos esses preços tendem a decair. Além disso, foram aplicadas diversas estatísticas descritivas e de desempenho sobre os ativos, com o intuito de mapear a situação de cada ação.

Palavras Chave: Apreçamento de Ativos, Alfa de Jensen, CAPM, Ações Nacionais, BM&FBOVESPA.

ABSTRACT

The Jensen's Alpha indicator, developed by Jensen (1969), is a methodology that seeks to measure how much an asset is above or below its expected price. Since the modern portfolio theory, proposed by Markowitz (1952), the studies on asset pricing went through various frameworks and applications. One of the most relevant studies was developed by Sharpe (1964), Litner (1965) and Mossin (1966), whom established the CAPM methodology, a simplifying hypothesis of asset pricing. This work has taken up several relevant contributions made in the subject until nowadays and applied the Jensen's Alpha methodology for BM&FBOVESPA national assets of the financial sector, with daily data from the years 2015 and 2016. In the application, it was possible to notice a good adaptation of the methodology to the Data observed, where the behavior of prices of each asset actually tends to grow at times of positive alpha, while at times of negative alpha these prices tend to decline. In addition, a great number of descriptive and performance statistics were applied on the assets, in order to understand the situation of each stock.

Keywords: Asset pricing, Jensen's Alpha, CAPM, National assets, BM&FBOVESPA.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – A curva de oportunidade dos investimentos	14
Gráfico 7 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BBDC4F	27
Gráfico 8 - Série temporal de preços e alfas para a ação BBDC4F	28
Gráfico 9 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BBAS3F	29
Gráfico 10 - Série temporal de preços e alfas para a ação BBAS3F	30
Gráfico 11 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BRSR6F	31
Gráfico 12 - Série temporal de preços e alfas para a ação BRSR6F	32
Gráfico 13 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BRAP3F	33
Gráfico 14 - Série temporal de preços e alfas para a ação BRAP3F.....	34
Gráfico 15 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BRAP4F	35
Gráfico 16 - Série temporal de preços e alfas para a ação BRAP4F.....	36
Gráfico 17 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação UGPA3F	37
Gráfico 18 - Série temporal de preços e alfas para a ação UGPA3F.....	38
Gráfico 19 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação CTIP3F.....	39
Gráfico 20 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação CIEL3F	39
Gráfico 21 - Série temporal de preços e alfas para a ação CTIP3F	40
Gráfico 22 - Série temporal de preços e alfas para a ação CIEL3F	41
Gráfico 23 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação SULA11F	42
Gráfico 24 - Série temporal de preços e alfas para a ação SULA11F.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas sobre o retorno	22
Tabela 2 - Estatísticas descritivas sobre o risco sem considerar benchmark.....	23
Tabela 3 - Estatísticas descritivas sobre o risco com benchmark.....	24
Tabela 4 - Métricas de Performance Risco-Retorno.....	26
Tabela 5 - Quadro Resumo de Alfas de Jensen.....	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. Apreçamento de ativos.....	15
2.2. CAPM	15
2.3. Alfa de Jensen	16
3. METODOLOGIA	17
3.1 Estatísticas Descritivas	17
3.2. Estatísticas de Performance	18
3.3. CAPM	19
3.4. Séries Temporais de Alfa de Jensen	19
4. EXERCÍCIO EMPÍRICO.....	20
4.1. Base de Dados.....	20
4.2. Resultados.....	20
4.2.2. <i>Estatísticas de Performance</i>	25
4.2.3. <i>Alfa de Jensen</i>	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

O mercado de capitais movimentou grandes investimentos mundiais, portanto é um objeto que origina estudos tanto no meio acadêmico quanto no ambiente profissional. Em cenários de recessão, como o que a economia brasileira apresenta no ano de 2017, se fazem ainda mais necessárias as pesquisas que possuem o intuito de aplicar metodologias que analisem e maximizem o retorno de investimentos. Uma das formas de obter essa potencialização dos retornos dos investimentos é estudar o apreçamento de ativos financeiros.

A teoria de apreçamento de ativos compreende uma gama de estudos no meio acadêmico de finanças. Markowitz (1952) consolidou a relação entre risco e retorno, em seu artigo sobre a seleção das carteiras. Além disso, expôs a sua visão do conceito de diversificação de uma carteira de ativos. Este baseava-se na teoria de que para minimizar o risco da sua carteira, seria importante diversificar o risco entre as ações, e para obter isso, o ideal seria aplicar seus investimentos em ativos que teriam uma correlação baixa entre si.

Após a contribuição de Markowitz, vários estudos com premissas semelhantes foram publicados, como, por exemplo, o de Sharpe (1963). A hipótese simplificadora que Sharpe propôs no modelo de Markowitz foi a de que as variações das ações são relacionadas de maneira linear as alterações de um índice de mercado comum. A partir disso, foram desenvolvidos os modelos de fatores, como o CAPM, Capital Asset Pricing Model, de Sharpe (1964), Litner (1965) e Mossin (1966).

Na construção do CAPM, Sharpe (1964) simplificou o modelo de Markowitz (1952) ao considerar apenas três variáveis fundamentais para o apreçamento de um ativo, estas eram: Retorno do ativo, Retorno do Risk Free (ativo livre de risco) e o Beta (coeficiente que mede a sensibilidade do ativo em relação à carteira de mercado). Inserindo estas variáveis na fórmula que será dissecada ao longo dos capítulos, Sharpe sugere que o modelo era capaz de mensurar o valor devido para o ativo analisado.

Outro método que foi desenvolvido baseado nos anteriores, foi o Alfa de Jensen. Jensen (1969) trabalhou com o conceito de subtrair o valor histórico do retorno de um ativo com o valor obtido pela metodologia do CAPM, e dessa forma, chegar a um valor chamado de Alfa de Jensen. Portanto, se o alfa encontrado for positivo, significa que o ativo está obtendo retornos acima do esperado, ou seja, é uma boa oportunidade de investimento.

O objetivo do trabalho em questão é de aplicar uma série temporal de Alfas de Jensen para as ações nacionais, identificar quais ações foram indicadas como alfas positivos e negativos e observar o retorno desses ativos no período.

Além disso, serão aplicadas variadas estatísticas descritivas e de performance, com o objetivo de mapear o comportamento de cada ação analisada. O interesse é saber se esse modelo que foi generalizado para mercados consolidados poderia obter sucesso no apreçamento das ações nacionais da BMF&BOVESPA.

A ordenação do desenvolvimento do trabalho se dá primeiramente com um capítulo de referencial teórico, em que tanto o mercado de capitais no Brasil como o histórico dos arcabouços de apreçamento de ativos serão abordados. O capítulo seguinte é referente a toda a metodologia aplicada, detalhando a importância de cada métrica utilizada para a análise. Em seguida, serão demonstrados todos os passos do exercício empírico, desde a obtenção da base de dados até o resultado. Por fim, teremos as considerações finais, com a retomada dos objetivos da pesquisa e as conclusões do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Apreciação de ativos

Os estudos relacionados a carteiras de ativos com o enfoque de combinar a relação entre os fatores risco e retorno tiveram seu início com a teoria moderna do portfólio de Markowitz (1952), que tratava sobre um modelo de seleção das carteiras. A teoria de Markowitz tinha como base a premissa de que para reduzir a variância da sua carteira não é necessário investir em muitos ativos diferentes, e sim, evitar investir em ativos com alta covariância entre si.

Além disso, mostrou que é possível encontrar um agrupamento de carteiras que obtém o maior retorno esperado para um nível determinado de risco, como também é praticável alcançar um grupo que busque o menor risco possível para um retorno limitado. As carteiras citadas acima compõem o que foi definido pelo autor como a fronteira eficiente. A partir dos estudos e inferências elaborados por Markowitz (1952), foram desenvolvidas outras técnicas, como a do CAPM, que será detalhada no próximo tópico.

2.2. CAPM

A teoria do CAPM - Capital Asset Pricing Model, construída por Sharpe (1964), Litner (1965) e Mossin (1966) buscava construir uma análise diferenciada no que tange ao apreçamento de ativos financeiros. Sua principal crítica aos modelos anteriores era a ausência de um componente microeconômico que buscasse compreender a influência do risco no valor esperado para o ativo de capital.

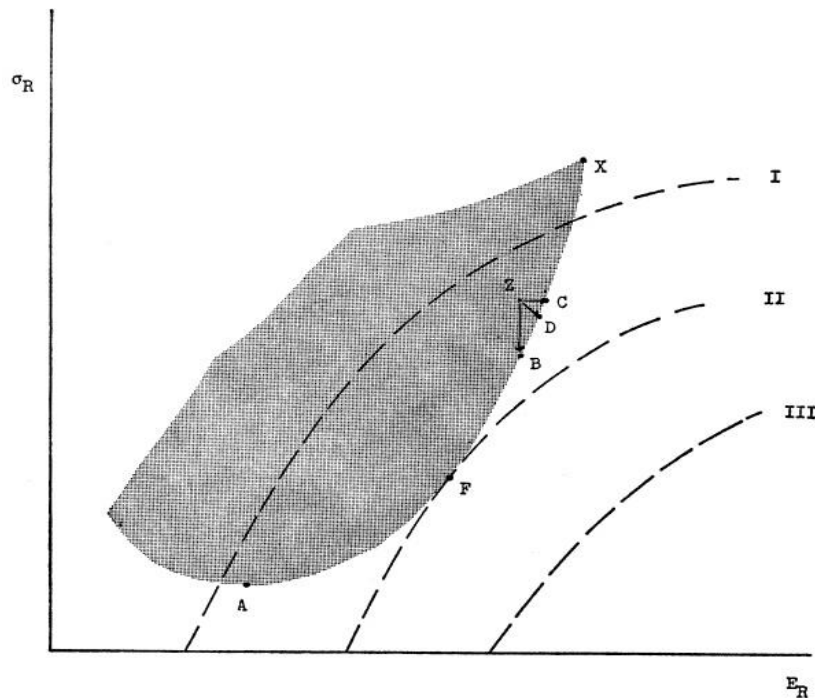
O estudo de Sharpe (1964) primeiramente procurava analisar a função de preferência do investidor, em que se encaixava uma função utilidade com dois parâmetros: o valor esperado e o desvio padrão. Sendo assim, uma das premissas utilizadas é a de que o investidor individual sempre irá optar por um ativo com maior valor esperado, em detrimento a um ativo com menor valor esperado e, além disso, deverá ser utilizada a premissa da aversão ao risco, fazendo com que o investidor sempre opte por ativos com menor desvio padrão.

A aplicação da teoria da utilidade do investidor apresentada acima, quando colocada para uma carteira de ativos, irá retornar o que foi definido como curva de oportunidade, estas que representam a composição de uma carteira de ativos diante da relação risco e retorno. O parâmetro que mensura a relação entre o resultado de carteiras distintas é a correlação.

³*Drawdown* corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴ *Value at Risk* é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

Quando essa correlação for igual a 100%, as carteiras se posicionarão na mesma fronteira entre dois pontos plotados em um gráfico de risco e retorno, conforme pode ser visto no gráfico 1.

Gráfico 1 – A curva de oportunidade dos investimentos



Fonte: SHARPE, 1964, p.429.

Um outro tipo de ativo também abordado no estudo de Sharpe (1964) é o ativo sem risco, também conhecido como Risk Free. No caso deste, o seu desvio padrão é igualado a zero e seu retorno é a taxa de juros pura do mercado.

Uma das sessões do estudo de Sharpe (1964) trata sobre o equilíbrio do mercado de ações e define duas premissas como essenciais. A primeira premissa é a de que todos os investidores possuem uma única taxa de juros pura, com a mesma capacidade de compra e venda dos fundos e a segunda premissa é a de assumir uma homogeneidade das expectativas dos investidores. O autor assume que ambas as premissas são de certa forma, irrealistas, porém, reafirma que o teste adequado não se dá pelo realismo de suas suposições, e sim pela aceitabilidade de suas implicações.

Afirma-se que, para mercados em equilíbrio, existe uma função linear entre o retorno esperado e o desvio padrão. Além disso, existe um fator que medirá a sensibilidade do ativo em questão com relação a movimentação da carteira, e este é chamado de Beta.

O Beta é definido pela covariância entre retorno do ativo e o retorno da carteira dividido pela variância do retorno do mercado. Após a definição de Sharpe (1964), outros autores procuraram explorar o CAPM. Naturalmente, estes utilizando diferenças nas premissas já trabalhadas. O primeiro autor que propôs um prolongamento dessa teoria foi Black (1972), com o CAPM que igualava o Beta a zero. Essa teoria funcionou como uma moldagem para os casos em que não haveriam um Risk Free. Gibbons (1982) também utilizou o CAPM de Beta zero, porém com a diferença de utilizar uma metodologia de regressão multivariada. Essa que já foi testada empiricamente para o mercado brasileiro, por Silva e Motta (2002).

Outro autor que adaptou a metodologia do CAPM foi Merton (1973), que encontrou o desenvolvimento teórico do CAPM Intertemporal, basicamente adequando a utilização do CAPM para um tempo contínuo. Ainda sobre o CAPM Intertemporal, Bali e Engle (2010) também fizeram estudos com base nessa metodologia. Uma aplicação empírica desse tipo de CAPM para ações brasileiras foi feita por Machado et al (2013).

Uma crítica feita sobre o CAPM em sua forma estática é a de que este não seria eficiente na modelagem de análises cross-section¹ em ações, e para conseguir obter essa eficiência, foi proposto por Jagannathan e Wang (1996), a utilização do CAPM Condicional. Neste seria possível acrescer prêmio de risco e Betas que se alterem ao longo do tempo. Blank et al (2014) exerceram empiricamente uma aplicação da metodologia do CAPM Condicional sobre ativos brasileiros.

¹ Cross-section significam as análises em que são feitas comparações entre os dados de uma empresa e outras empresas ou com a indústria que está inserida em dado ponto no tempo, com o objetivo de avaliar desempenho e oportunidades de investimento.

Fama e French (1992) propuseram a crítica de maior relevância já feita ao CAPM, questionando o fato de o CAPM tradicional trabalhar apenas com um fator, que é a diferença entre o Retorno da Carteira e o Retorno do Risk Free, também chamado de prêmio de mercado. Segundo Fama e French (1992), o ideal seria trabalhar com três fatores. Além do primeiro já citado, seria necessário inserir a diferença entre o retorno de uma carteira de pequenas ações e o retorno de uma carteira de grandes ações (*small minus big*) e um terceiro fator, que seria a diferença entre os retornos de uma carteira de ações de alto book-to-market² e uma carteira de ações de baixo book-to-market (*high minus low*).

O trabalho de Fama e French (1992), além de teórico, testa empiricamente o modelo para 25 carteiras, separadas de acordo com os fatores citados acima. As conclusões retiradas dessa aplicação foram a de que este é um bom modelo para o retorno das carteiras formadas em tamanho e book-to-market, porém, certamente este é apenas um modelo com suas limitações, não explicando retornos de todas as ações e carteiras.

2.3. Alfa de Jensen

Jensen (1969) propõe uma análise comparativa entre o valor da média histórica de retorno de um ativo e o seu retorno mensurado pela metodologia simplificadora do CAPM. Isso significa que esta métrica procura identificar os fundos em que os administradores estão praticando uma estratégia ativa de crescimento de retornos, com variabilidade de investimentos. Em sua análise, primeiramente é feita uma contextualização com o modelo do CAPM, e após isso é demonstrada a hipótese de utilização da média histórica dos retornos dos ativos.

A fórmula do Alfa de Jensen consiste em subtrair a média histórica do retorno da ação pelo seu retorno mensurado pelo CAPM, que foi detalhado no tópico anterior. Dessa forma, entende-se que um ativo analisado com o alfa positivo representa uma boa oportunidade de investimento, pois dada a competência do administrador, este ativo está dando um retorno maior do que o esperado, e já na situação em que o alfa é negativo, o ativo em questão não apresenta uma opção rentável de investimento.

² Book-to-market representa a relação entre valor contábil sobre valor de mercado.

3. METODOLOGIA

No presente trabalho, primeiramente foram aplicadas diversas métricas relacionadas as estatísticas descritivas e de performance para o mapeamento da situação dos retornos de cada ação. Após isso, o intuito foi de aplicar a metodologia do Alfa de Jensen para a sinalização das ações que estariam dando retornos acima do esperado pelo mercado.

3.1 Estatísticas Descritivas

Em um estudo que procura analisar as ações do mercado financeiro é fundamental mensurar as estatísticas descritivas inerentes a cada ativo. O parâmetro mais importante a ser analisado é o retorno líquido nominal, que representa a variação no preço de um ativo de um período para o outro. Além disso, o retorno foi comparado com o retorno obtido pela IBOVESPA, com o objetivo de entender como o ativo se posiciona com relação à carteira de ações que ele está inserido.

Após obter a informação do retorno, procurou-se calcular estatísticas que viessem a acrescentar inferências importantes sobre as ações analisadas. Estas seriam: média aritmética, média geométrica, retorno mínimo, retorno máximo e retorno acumulado. A média aritmética representa a soma de todos os retornos diários divididos pela quantidade de dias analisados, já a média geométrica é calculada com a raiz enésima do produto do retorno de n dias. Além disso, o retorno acumulado mostra o quanto de retorno seria ganho caso algum investidor comprasse a ação no início do período e vendesse apenas no final.

Outras métricas estatísticas calculadas foram: Desvio Padrão, Semivariância, *Drawdown*³ e *Value at Risk*⁴. Estas que analisam o risco da ação apenas com base no histórico de seus retornos. O desvio padrão mensura o quanto cada dado analisado difere da média dessas informações. Uma limitação do desvio padrão é que este parâmetro tem o seu valor influenciado diretamente por qualquer tipo de variação no preço dessas cotações, sendo estas positivas ou negativas. Com o objetivo de evitar a influência dos desvios positivos no seu valor, também foi calculada a Semivariância, que possui metodologia semelhante ao desvio padrão, porém analisa apenas as variações menores do que a média aritmética dos dados analisados.

Além de buscar mapear as variações dos dados é importante demonstrar os picos registrados nas ações analisadas, por exemplo, dimensionar a maior variação negativa histórica entre os retornos. O método que mede essa informação é o *Drawdown*, que na linguagem prática, seria o retorno mínimo que um investidor obteria dentro do período observado. O *Value at Risk* é um modelo utilizado para avaliar o risco nas operações financeiras, quantificando com ³*Drawdown* corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴ *Value at Risk* é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

ferramentas estatísticas qual a maior perda esperada para o objeto em questão. A principal diferença para o *Drawdown* é que o anterior observa os dados passados e já o *value at risk* busca mensurar a maior perda futura a se esperar para o ativo.

Um outro tipo de estatística são as que analisam o risco atrelado a algum *Benchmark*, para esse tipo foram utilizados *Beta de Mercado*, *Downside Risk* e *Tracking Error Volatility*. O *Beta de Mercado* constitui uma medida de sensibilidade do ativo com relação a carteira em que ele está inserido. Representa em quanto o ativo selecionado terá seus preços afetados frente a possíveis variações no retorno do índice da carteira de ações, esta métrica inclusive é utilizada na composição do *CAPM*, conforme citado no capítulo anterior.

O *Downside Risk* se assemelha a semivariância, porém seu cálculo toma como base as variações do *Benchmark* em questão, mensurando os retornos do ativo que aparecerem abaixo do benchmark. Já o *Tracking Error Volatility* é um método de comparação direta dos retornos do ativo com os retornos do benchmark, mensurando a diferença de retorno no período selecionado, sendo estes positivos ou negativos.

3.2. Estatísticas de Performance

Para que se conheça o comportamento dos ativos em que se pretende investir, existem métricas que mensuram a performance de um ativo. Neste estudo foram aplicados 8 indicadores que pretendem explorar a relação risco e retorno de cada ação, cada um com suas premissas particulares.

O Índice de Sharpe busca mensurar a relação entre o retorno e o nível de risco do ativo analisado, usando como parâmetros a diferença entre o retorno do ativo, o retorno do ativo livre de risco e o desvio padrão da ação em questão. Um índice similar é o Índice de Sortino, que faz a mesma mensuração, porém agora o nível de risco pode ser estabelecido pela semivariância ou pelo *downside risk*, métodos que tentam de alguma maneira não considerar nos seus resultados a influência das variações positivas.

O Índice de Treynor é outro que se baseia na diferença entre o retorno do ativo e o retorno do ativo livre de risco, porém este divide essa diferença pelo *Beta de Mercado*. O que difere o Índice de Calmar destes é que divide a diferença entre o ativo e o ativo livre de risco pelo *Drawdown*, medida que representa a maior queda acumulada no período. Por último, *Information Ratio* é uma métrica que mensura o valor acrescido de retorno por cada unidade adicional de risco.

3.3. CAPM

Conforme já detalhado no Referencial Teórico, o CAPM é definido parte de uma hipótese simplificadora de apreçamento de ativos, em que são utilizadas apenas três variáveis para chegar ao preço ideal do ativo. Após explorar todas as variáveis envolvidas no modelo é importante que seja demonstrada a fórmula principal do CAPM [1]:

$$[1] \quad E(R_i) = R_f + \beta_{im} \cdot (E(R_m) - R_f)$$

$E(R_i)$ representa o retorno do ativo i , R_f o retorno do ativo livre de risco, $E(R_m)$ o retorno da carteira de mercado, β_{im} razão entre a covariância dos retornos do ativo com os retornos da carteira de mercado e a variância dos retornos de mercado e $E(.)$ o operador esperança.

Sendo assim, para o trabalho em questão, foram adotadas as seguintes premissas: O Risk Free escolhido foi a taxa de rendimento da poupança, e o Retorno da carteira de mercado é o retorno do índice IBOVESPA.

3.4. Séries Temporais de Alfa de Jensen

A aplicação da metodologia do Alfa de Jensen neste trabalho é feita com o propósito de sinalizar se os preços da ação refletem o esperado pelo alfa. Quando o alfa é positivo com 5% de significância estatística, significa que a ação está dando retornos acima do esperado para esse ativo quando comparado com a metodologia do CAPM. Já quando alfa é negativo com 5% de significância, a ação está dando retornos abaixo do esperado pela metodologia, portanto não deverá ser comprada. Fórmula do Alfa de Jensen [2]:

$$[2] \quad \alpha = (R_h - R_f) - \beta_{im} \cdot (E(R_m) - R_f)$$

Onde: R_h representa o retorno histórico do ativo e os demais termos possuem o mesmo significado dos definidos na fórmula do CAPM. Como forma de obter resultados mais robustos é interessante aplicar o modelo do Alfa de Jensen em séries temporais.

Para o trabalho em questão foi aplicada a técnica de Regressão Linear, buscando testar o seu efeito para os dados diários referentes aos 6 meses anteriores durante o período de um ano e meio, sempre retirando o último dia analisado e incluindo o dia mais recente. O intuito é de identificar as sequências de datas com alfas significativos e comparar a situação dos preços na primeira e na última data, para analisar se houve um crescimento ou baixa.

4. EXERCÍCIO EMPÍRICO

4.1. Base de Dados

Para a obtenção do banco de dados foram selecionados os dados diários de todas as ações cotadas na Bovespa entre o período de 02/01/2015 a 29/12/2016. No intuito de evitar possíveis problemas na pesquisa foi considerado como essencial a permanência apenas das ações que tivessem o maior número de informações. Assim, seguiram na análise apenas as ações que cumprissem as seguintes condições:

- Ações exclusivamente de empresas nacionais;
- Necessário ter uma participação mínima em 30% dos pregões do ano de 2016;
- Máximo de 30 dias sem negociação no período analisado;

Esses critérios resultaram num total de 27 ações.

Para que não haja um entendimento errôneo dos dados trabalhados é necessário ajustar todos os *inplits* e *splits* que ocorreram no período. *Inplits* ocorrem quando duas ou mais ações resolvem se unir, dessa maneira o seu preço terá que ser dividido pelo número total de ações. *Splits* são basicamente os movimentos inversos a este, quando a ação é separada em mais de uma, sendo necessário multiplicar o preço destas pela quantidade de ações envolvidas. Esses ajustes são feitos para que não sejam apresentadas mudanças abruptas nos preços e o retorno se mantenha o correto. Importante ressaltar que todas as 27 ações selecionadas fazem parte do setor econômico “Financeiro e Outros”, sendo necessário segmentar a análise pelos subsetores, que ficaram distribuídos em “Exploração de Imóveis”, “Holdings Diversificadas”, “Intermediários Financeiros”, “Previdência e Seguros” e “Serviços Financeiros Diversos”.

4.2. Resultados

Todas as métricas utilizadas no presente trabalho foram calculadas com base no valor do retorno das ações. Para que se tenha uma noção do posicionamento de cada ativo com relação aos outros do mesmo subsetor e comparando com os retornos da IBOVESPA, seguem os gráficos de retorno:

³*Drawdown* corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴ *Value at Risk* é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

4.2.1. Estatísticas Descritivas

Avaliando o retorno das principais estatísticas descritivas analisadas, pôde-se perceber que as ações possuem situações bem distribuídas entre acima e abaixo da IBOVESPA. Na média aritmética 14 ações apresentaram retorno maior do que o retorno do Índice IBOVESPA, e 13 apresentaram uma média dos retornos menor do que o índice. A ação SANB3F, que apresentou maior média aritmética, também apresentou maior média geométrica dos retornos, e isso também ocorreu com a ação de menor média, BBTG11F.

Observando o retorno acumulado, percebe-se uma predominância dos retornos mais positivos das ações do subsetor “Intermediários Financeiros”, com três dos maiores retornos entre os 27 analisados. São estes SANB3F, SANB11F e SANB4F, todos do Banco Santander S.A. Já o subsetor “Serviços Financeiros Diversos” obteve os dois piores retornos acumulados: BBTG11F (BTG Pactual Participations Ltd.) e CIEL3F (CIELO S.A.)

Tabela 1 - Estatísticas descritivas sobre o retorno

Ação	Média aritmética	Média geométrica	Mínimo	Máximo	Acumulado
ALSC3F	0,060%	-0,006%	-15,777%	15,259%	-2,790%
BBSE3F	0,019%	-0,014%	-10,355%	10,609%	-6,557%
ABCB4F	0,081%	0,021%	-10,703%	14,762%	10,737%
BBDC3F	0,008%	-0,031%	-18,487%	13,636%	-14,160%
BBDC4F	-0,003%	-0,035%	-18,881%	12,927%	-15,825%
BBAS3F	0,095%	0,041%	-21,358%	14,411%	22,610%
BRSR6F	-0,003%	-0,073%	-14,394%	20,000%	-30,348%
SANB3F	0,282%	0,191%	-18,567%	17,000%	157,429%
SANB4F	0,173%	0,108%	-14,958%	26,482%	70,401%
SANB11F	0,226%	0,172%	-9,749%	11,231%	134,442%
BVMF3F	0,133%	0,100%	-7,807%	10,616%	64,046%
BRML3F	0,006%	-0,048%	-22,751%	11,732%	-21,325%
BRPR3F	0,018%	-0,060%	-19,545%	17,039%	-25,862%
BRAP3F	0,094%	0,010%	-18,256%	22,574%	4,914%
BRAP4F	0,110%	0,015%	-12,088%	19,225%	7,641%
BBTG11F	-0,056%	-0,142%	-22,792%	14,665%	-50,563%
CTIP3F	0,089%	0,070%	-9,929%	9,735%	41,571%
CIEL3F	-0,050%	-0,078%	-17,772%	6,539%	-31,965%
IGTA3F	0,059%	0,018%	-11,128%	10,266%	9,060%
ITUB3F	0,017%	-0,010%	-9,946%	13,897%	-4,886%
ITUB4F	0,025%	0,000%	-9,203%	10,932%	-0,030%
ITSA3F	0,013%	-0,030%	-10,800%	14,776%	-13,856%
ITSA4F	0,000%	-0,026%	-11,481%	11,871%	-11,923%
MULT3F	0,094%	0,054%	-12,269%	11,443%	30,362%
PSSA3F	0,014%	-0,029%	-9,353%	10,007%	-13,530%
SULA11F	0,131%	0,077%	-11,031%	17,040%	46,020%
UGPA3F	0,079%	0,063%	-6,494%	7,021%	36,563%
IBOVESPA	0,056%	0,044%	-4,865%	6,596%	24,149%

aEstatísticas calculadas sobre as cotações das 27 ações analisadas, no período de 02/01/2015 a 29/12/2016.

bAs linhas em azul representam ações com alfas positivos no período analisado, as linhas em vermelho representam ações com alfas negativos e as linhas em cinza representam ações que obtiveram tanto alfas negativos quanto positivos no período, as linhas em branco são as ações com alfas nulos. cFonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017)..

O desvio padrão das 27 ações se estabeleceu entre 1,801% e 4,394% e todas foram maiores que a IBOVESPA, que obteve 1,573%. O ativo de menor desvio padrão no período foi o UGPA3F, e o maior o BRAP4F, ambos pertencem ao setor “Holdings Diversificadas”. Para o resultado da semivariância, o ativo UGPA3F também obteve o menor índice, com 1,218%, o que demonstra uma estabilidade em seus retornos. A IBOVESPA mais uma vez obteve o índice menor que todas as outras ações, com 1,079%.

As ações do grupo Bradespar S.A. (BRAP4F e BRAP3F), do subsetor “Holdings

Diversificados”, obtiveram os dois piores resultados quando analisado o Drawdown, chegando a alcançar o índice de -79,073%, enquanto o IBOVESPA chegou ao percentual de -35,407%. Ao estimar o nível de risco nota-se que o ativo UGPA3F, que já foi destacado por apresentar os menores níveis de desvio padrão e de semivariância, também apresentou o maior Índice de Value at Risk, com -6,776%. Percebe-se claramente que a homogeneidade dos retornos desse ativo corrobora para uma interpretação de que ele estaria suscetível a menores riscos.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas sobre o risco sem considerar benchmark

Ação	Desvio padrão	Semivariância	Drawdown	Value at risk
ALSC3F	3,637%	2,525%	-46,129%	-16,083%
BBSE3F	2,574%	1,763%	-44,011%	-20,505%
ABCB4F	3,495%	2,322%	-45,811%	-14,388%
BBDC3F	2,789%	1,971%	-51,731%	-18,469%
BBDC4F	2,489%	1,806%	-55,421%	-20,333%
BBAS3F	3,291%	2,237%	-54,581%	-34,806%
BRSR6F	3,753%	2,517%	-70,860%	-17,155%
SANB3F	4,282%	2,898%	-41,509%	-17,946%
SANB4F	3,636%	2,412%	-28,442%	-13,944%
SANB11F	3,299%	2,294%	-30,171%	-11,925%
BVMF3F	2,569%	1,755%	-25,369%	-24,091%
BRML3F	3,286%	2,352%	-45,993%	-12,706%
BRPR3F	3,960%	2,751%	-45,038%	-14,515%
BRAP3F	4,113%	2,841%	-78,394%	-24,457%
BRAP4F	4,394%	2,921%	-79,073%	-21,693%
BBTG11F	4,121%	2,961%	-61,945%	-16,867%
CTIP3F	1,925%	1,360%	-16,211%	-7,697%
CIEL3F	2,342%	1,777%	-48,980%	-9,229%
IGTA3F	2,868%	1,998%	-40,787%	-9,720%
ITUB3F	2,344%	1,651%	-39,428%	-14,068%
ITUB4F	2,261%	1,589%	-41,201%	-18,823%
ITSA3F	2,940%	2,060%	-41,818%	-14,338%
ITSA4F	2,256%	1,612%	-41,790%	-16,516%
MULT3F	2,856%	1,970%	-39,533%	-10,061%
PSSA3F	2,943%	2,040%	-46,000%	-13,436%
SULA11F	3,329%	2,280%	-38,543%	-13,062%
UGPA3F	1,801%	1,218%	-26,981%	-6,776%
IBOVESPA	1,573%	1,079%	-35,407%	-12,550%

aEstatísticas calculadas sobre as cotações das 27 ações analisadas, no período de 02/01/2015 a 29/12/2016. bParâmetros do value at risk (Normal, incondicional, 10 dias, 99%) cAs linhas em azul representam ações com alfas positivos no período analisado, as linhas em vermelho representam ações com alfas negativos e as linhas em cinza representam ações que obtiveram tanto alfas negativos quanto positivos no período, as linhas em branco são as ações com alfas nulos. dFonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Na aplicação do Beta de Mercado, o valor obtido em 16 ações foi menor que 1, o que significa que estas reagirão com menos volatilidade frente às alterações do índice IBOVESPA. Importante notar a relação entre o Beta de Mercado e o Value at Risk, o ativo com maior Beta de Mercado (BBAS3F), com 1,593 apresentou o mais negativo Value at risk, com -34,806%, e já o índice com menor Beta de Mercado (CTIP3F), com 0,418, apresentou um dos mais altos Value at Risk. Isso é um reflexo da teoria de Sharpe (1964), de que o menor nível de risco poderia ser alcançado com uma baixa correlação entre sua carteira de investimentos.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas sobre o risco com benchmark

Ação	Beta de Mercado	Downside risk	Tracking Error Volatility
ALSC3F	0,789	2,431%	3,431%
BBSE3F	1,161	1,306%	1,830%
ABCB4F	0,794	2,224%	3,277%
BBDC3F	1,070	1,649%	2,226%
BBDC4F	1,216	1,296%	1,628%
BBAS3F	1,593	1,604%	2,328%
BRSR6F	1,052	2,342%	3,366%
SANB3F	0,914	2,632%	4,038%
SANB4F	0,636	2,333%	3,541%
SANB11F	1,071	1,838%	2,841%
BVMF3F	1,023	1,388%	2,002%
BRML3F	0,989	2,118%	2,892%
BRPR3F	0,440	2,846%	3,994%
BRAP3F	1,008	2,618%	3,792%
BRAP4F	1,397	2,502%	3,853%
BBTG11F	0,555	3,033%	4,085%
CTIP3F	0,418	1,414%	2,026%
CIEL3F	0,736	1,650%	2,079%
IGTA3F	0,600	1,952%	2,778%
ITUB3F	0,852	1,402%	1,935%
ITUB4F	1,155	1,045%	1,368%
ITSA3F	0,736	1,962%	2,731%
ITSA4F	1,048	1,215%	1,542%
MULT3F	0,771	1,792%	2,609%
PSSA3F	0,562	2,024%	2,888%
SULA11F	0,499	2,234%	3,327%
UGPA3F	0,619	1,121%	1,627%
IBOVESPA	1,000	0,000%	0,000%

aEstatísticas calculadas sobre as cotações das 27 ações analisadas, no período de 02/01/2015 a 29/12/2016.

bAs linhas em azul representam ações com alfas positivos no período analisado, as linhas em vermelho

representam ações com alfas negativos e as linhas em cinza representam ações que obtiveram tanto alfas

negativos quanto positivos no período, as linhas em branco são as ações com alfas nulos. cFonte: Elaborado

pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

A distribuição dos resultados do Downside Risk e do Tracking Error Volatility entre as ações apareceu de maneira muito semelhante, a ação com maior índice foi a BBTG11F e a que apresentou menor índice foi a ITUB4F. Percebe-se que todas as métricas que analisam volatilidade, inclusive desvio padrão e semivariância, apesar de terem metodologias diferentes, chegaram a resultados que se assemelham, não se tratando dos valores em si, mas sim da distribuição dos resultados das ações.

4.2.2. Estatísticas de Performance

Observando as estatísticas de performance, confirma-se uma permanência dos ativos que conseguiram altas médias de retorno obtendo índices eficientes. Por exemplo, as ações SANB11F e SANB3F, do banco Santander S.A. obtiveram um patamar de 5,9% no índice de Sharpe, mais de 6% no índice de Sortino e um percentual de 0,184% e 0,277% como resultado da metodologia do Índice de Treynor. Isso mostra o quanto as ações estão retornando resultados acima do esperado. Já observando os ativos que não obtiveram bons resultados, como o CIEL3F, que conquistou o menor valor nos Índices de Sharpe, Sortino e o segundo menor valor no Índice de Treynor, indica-se uma performance bem abaixo das demais.

Tabela 4 - Métricas de Performance Risco-Retorno

Ação	Índice de Sharpe	Índice de Sortino ¹	Índice de Sortino ²	Índice de Treynor	Índice de Calmar	Information ratio
ALSC3F	0,009	-0,014	-0,014	0,000	-0,001	0,017
BBSE3F	-0,004	-0,024	-0,033	0,000	0,000	0,007
ABCB4F	0,015	-0,004	-0,004	0,001	-0,001	0,023
BBDC3F	-0,007	-0,030	-0,036	0,000	0,000	0,003
BBDC4F	-0,013	-0,035	-0,049	0,000	0,001	-0,001
BBAS3F	0,020	0,006	0,008	0,000	-0,001	0,029
BRSR6F	-0,009	-0,040	-0,044	0,000	0,000	-0,001
SANB3F	0,059	0,056	0,062	0,003	-0,006	0,066
SANB4F	0,040	0,033	0,034	0,002	-0,005	0,047
SANB11F	0,060	0,063	0,078	0,002	-0,007	0,069
BVMF3F	0,040	0,041	0,051	0,001	-0,004	0,052
BRML3F	-0,007	-0,033	-0,036	0,000	0,000	0,002
BRPR3F	-0,003	-0,032	-0,031	0,000	0,000	0,005
BRAP3F	0,016	-0,007	-0,007	0,001	-0,001	0,023
BRAP4F	0,018	-0,005	-0,006	0,001	-0,001	0,025
BBTG11F	-0,021	-0,058	-0,056	-0,002	0,001	-0,014
CTIP3F	0,031	0,030	0,029	0,001	-0,004	0,046
CIEL3F	-0,034	-0,060	-0,065	-0,001	0,002	-0,021
IGTA3F	0,010	-0,006	-0,006	0,000	-0,001	0,020
ITUB3F	-0,005	-0,024	-0,028	0,000	0,000	0,007
ITUB4F	-0,001	-0,018	-0,028	0,000	0,000	0,011
ITSA3F	-0,005	-0,029	-0,030	0,000	0,000	0,004
ITSA4F	-0,013	-0,034	-0,045	0,000	0,001	0,000
MULT3F	0,023	0,013	0,014	0,001	-0,002	0,033
PSSA3F	-0,005	-0,029	-0,029	0,000	0,000	0,005
SULA11F	0,031	0,021	0,021	0,002	-0,003	0,039
UGPA3F	0,028	0,028	0,030	0,001	-0,002	0,044
IBOVESPA	0,017	0,014		0,000	-0,001	0,036

aEstatísticas calculadas sobre as cotações das 27 ações analisadas, no período de 02/01/2015 a 29/12/2016.

bAs linhas em azul representam ações com alfas positivos no período analisado, as linhas em vermelho representam ações com alfas negativos e as linhas em cinza representam ações que obtiveram tanto alfas negativos quanto positivos no período, as linhas em branco são as ações com alfas nulos. cO índice de Sortino ¹ se refere que utiliza a semivariância, já o ² se refere ao calculado com o downside risk dFonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

4.2.3. Alfa de Jensen

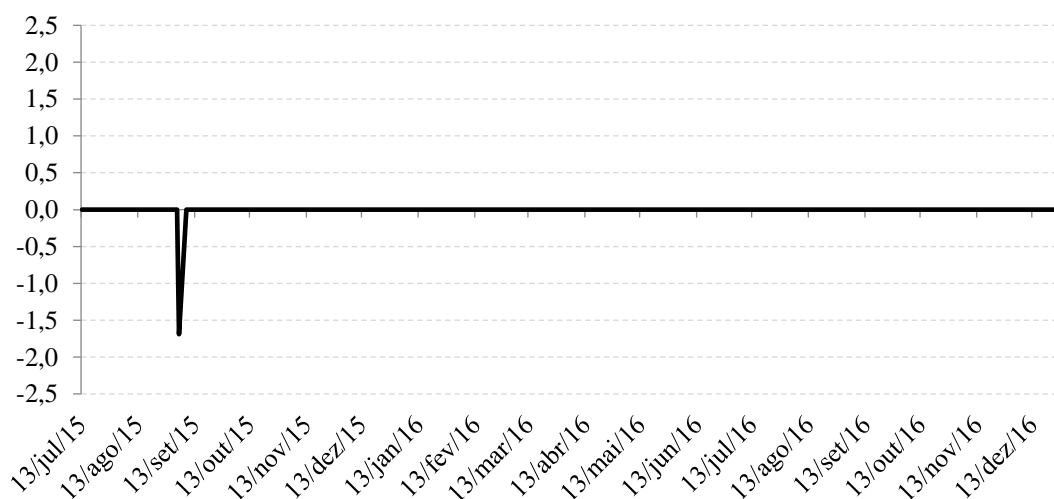
No estudo em questão, quando aplicados os dados nos softwares Eviews e Excel, 18 das 27 ações apresentaram os alfas estatisticamente nulos para todos os dias quando analisados os 6 meses, e já os 9 ativos restantes resultaram em alfas negativos ou positivos e estatisticamente válidos. Analisando os 9 ativos que apresentaram alfas estatisticamente significativos, nota-se que 4 ativos apresentaram apenas alfas positivos em algum momento da série temporal, 2 ativos apresentaram apenas alfas negativos em certo período e 3 ativos apresentaram tanto alfas positivos como negativos no período.

Nas análises individuais que seguem neste capítulo, serão apresentados dois tipos de gráfico, o primeiro é apenas dos alfas significativos e o segundo é uma composição entre duas variáveis, a primeira representa o valor da cotação da ação no período e a segunda é indicação dos Alfas de Jensen. Nos momentos em que a ação apresentou alfas positivos, foi plotada uma linha vertical que aparece na parte superior do gráfico, já nas situações de alfas negativos, essa linha vertical aparece na parte inferior do gráfico.

4.2.3.1. Intermediários Financeiros

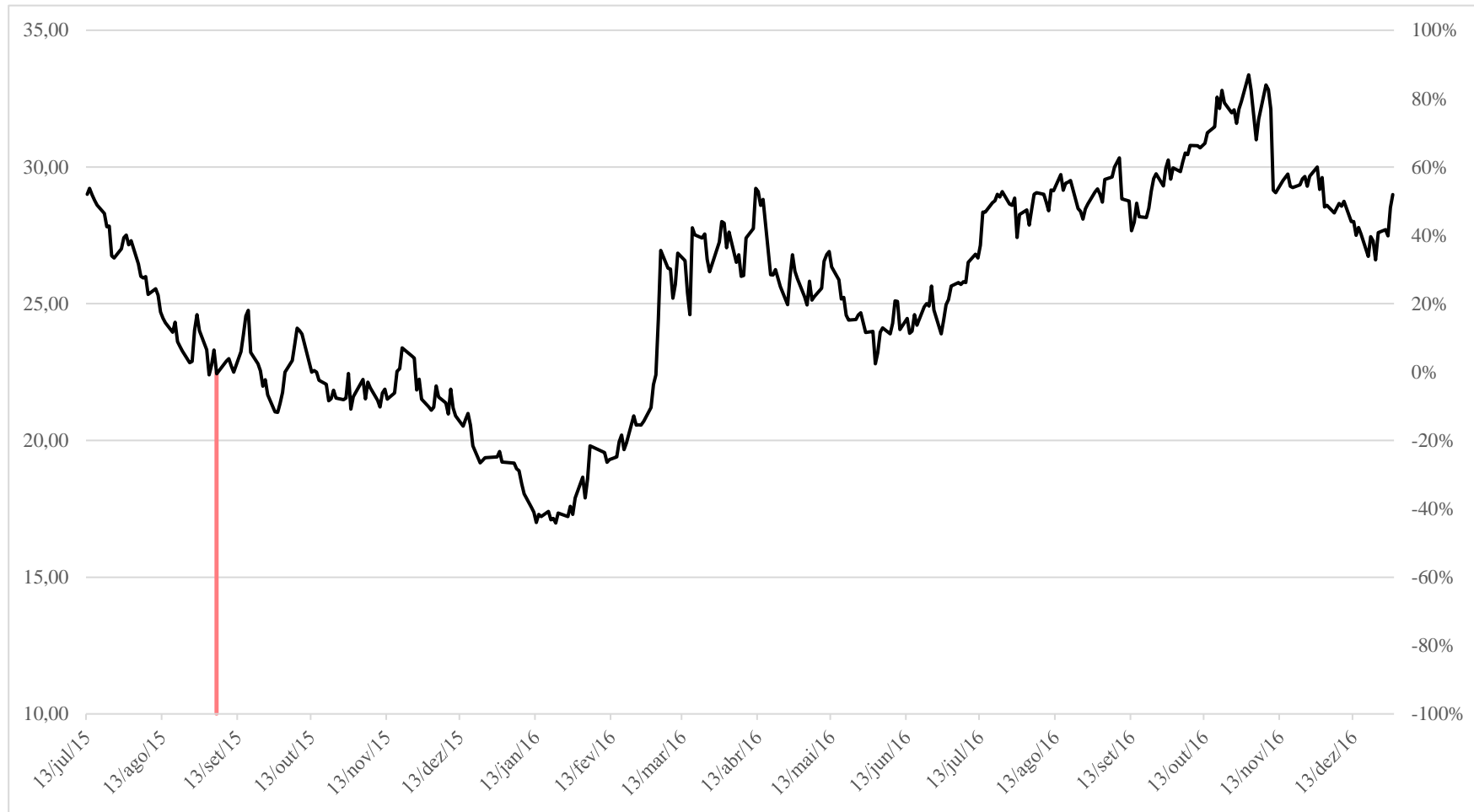
Iniciando a apuração dos resultados com as ações do subsetor “Intermediários Financeiros”, o ativo BBDC4F apresentou um alfa negativo de -1,689 quando analisada a série temporal até o dia 04/09/2015, demonstrando que a ação obteve retornos abaixo do esperado para o seu nível de risco. Observando os preços pode-se perceber que o preço dessa ação no período seguinte ao que o alfa se insere obtém um retorno positivo, passando de R\$ 22,44 para R\$ 22,90, o que reflete uma não adequação entre os preços e o alfa.

Gráfico 7 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BBDC4F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

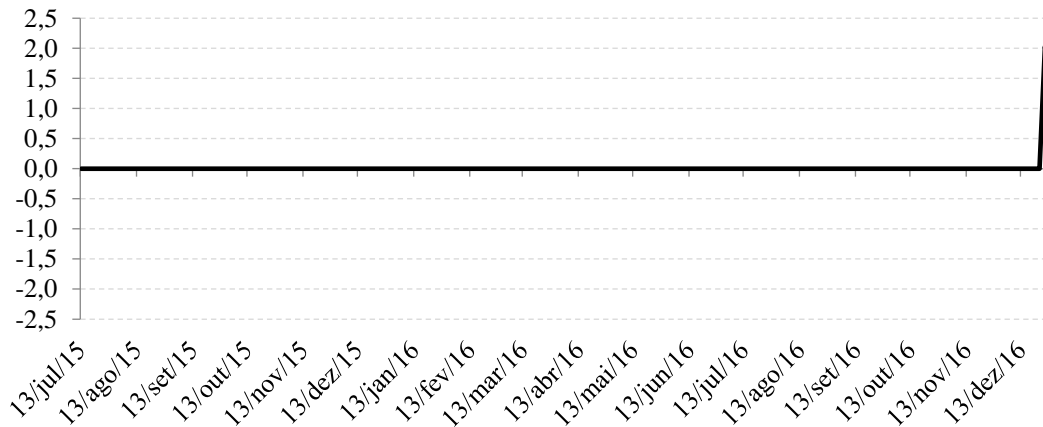
Gráfico 8 - Série temporal de preços e alfas para a ação BBDC4F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

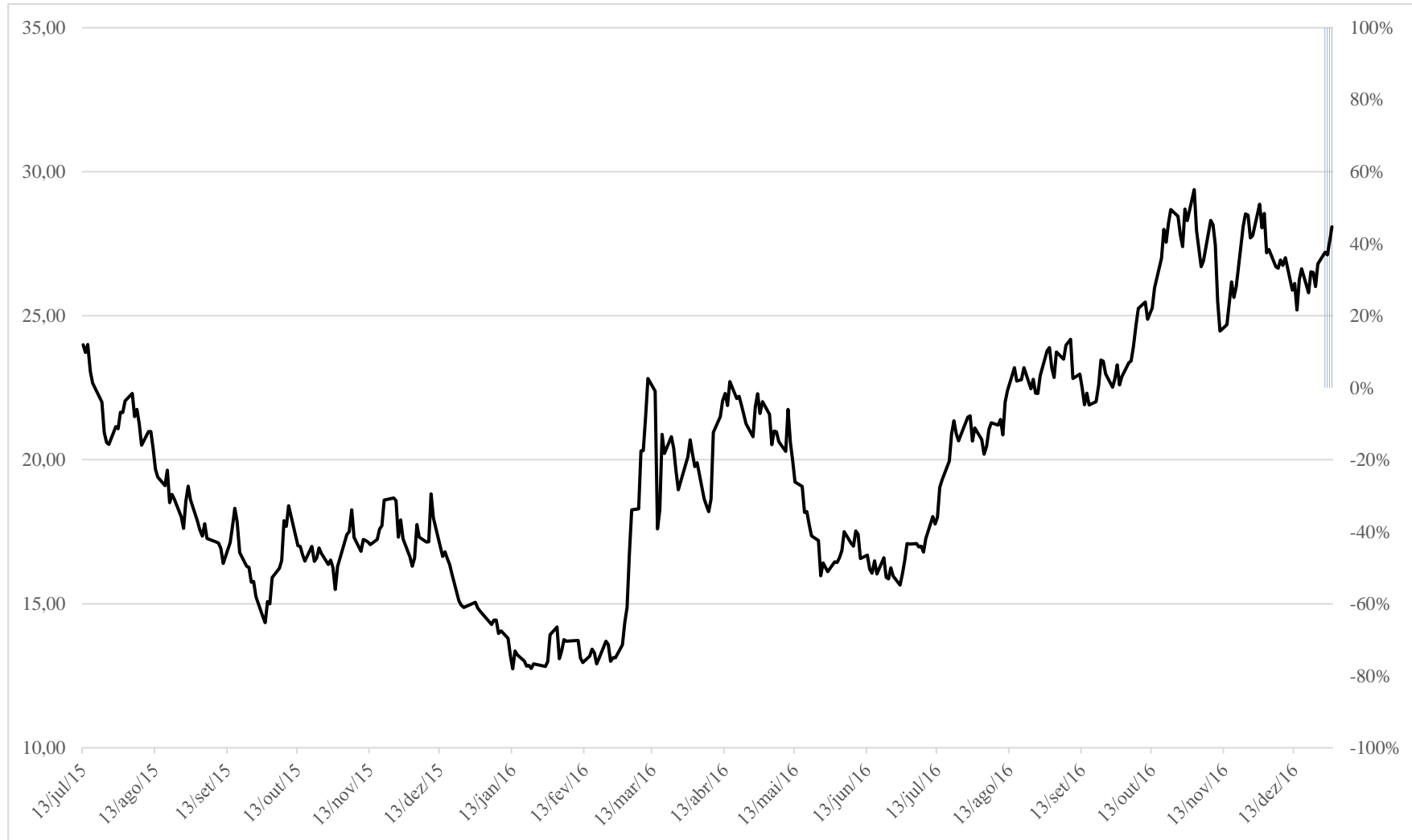
A ação de código BBAS3F, pertencente ao BCO BRASIL S.A., obteve uma sequência de quatro dias seguidos com alfas significativos positivos, que correspondem a faixa de tempo entre 26/12/2016 até 29/12/2016, em que os alfas chegaram aos valores de 2,026, 1,898, 1,943 e 1,816. É possível perceber que no período analisado há um crescimento dos preços de R\$ 26,80 para R\$ 28,09, portanto, para esta ação a metodologia do Alfa de Jensen funcionou da maneira esperada.

Gráfico 9 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BBAS3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

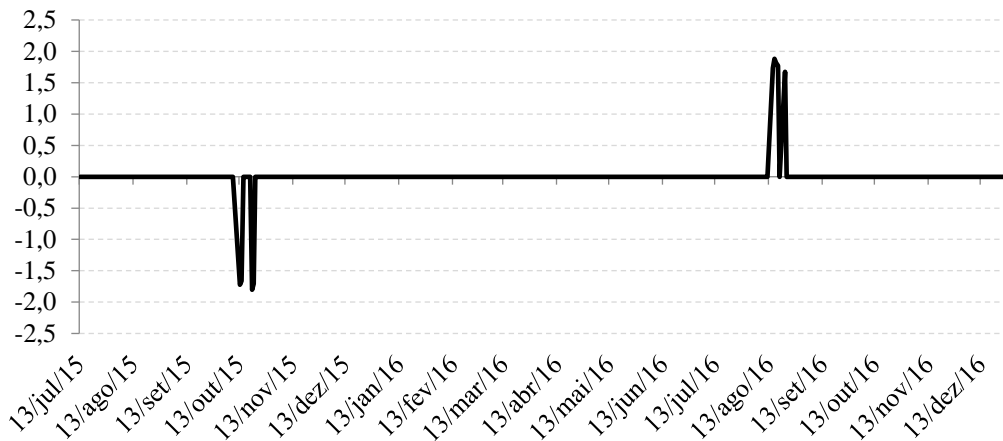
Gráfico 10 - Série temporal de preços e alfas para a ação BBAS3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Outro ativo do subsetor “Intermediários Financeiros” é o BRSR6F, do BCO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL S.A., que apresentou dois cenários distintos em sua aplicação. No início do intervalo, evidenciaram-se alfas significativos negativos durante quatro dias. Apesar dos alfas negativos no primeiro momento, este ativo obteve alfas positivos em datas posteriores, estas posicionadas entre 15/08/2016 até 18/08/2016, e após isso, mais um pico positivo no dia 22/08/2016.

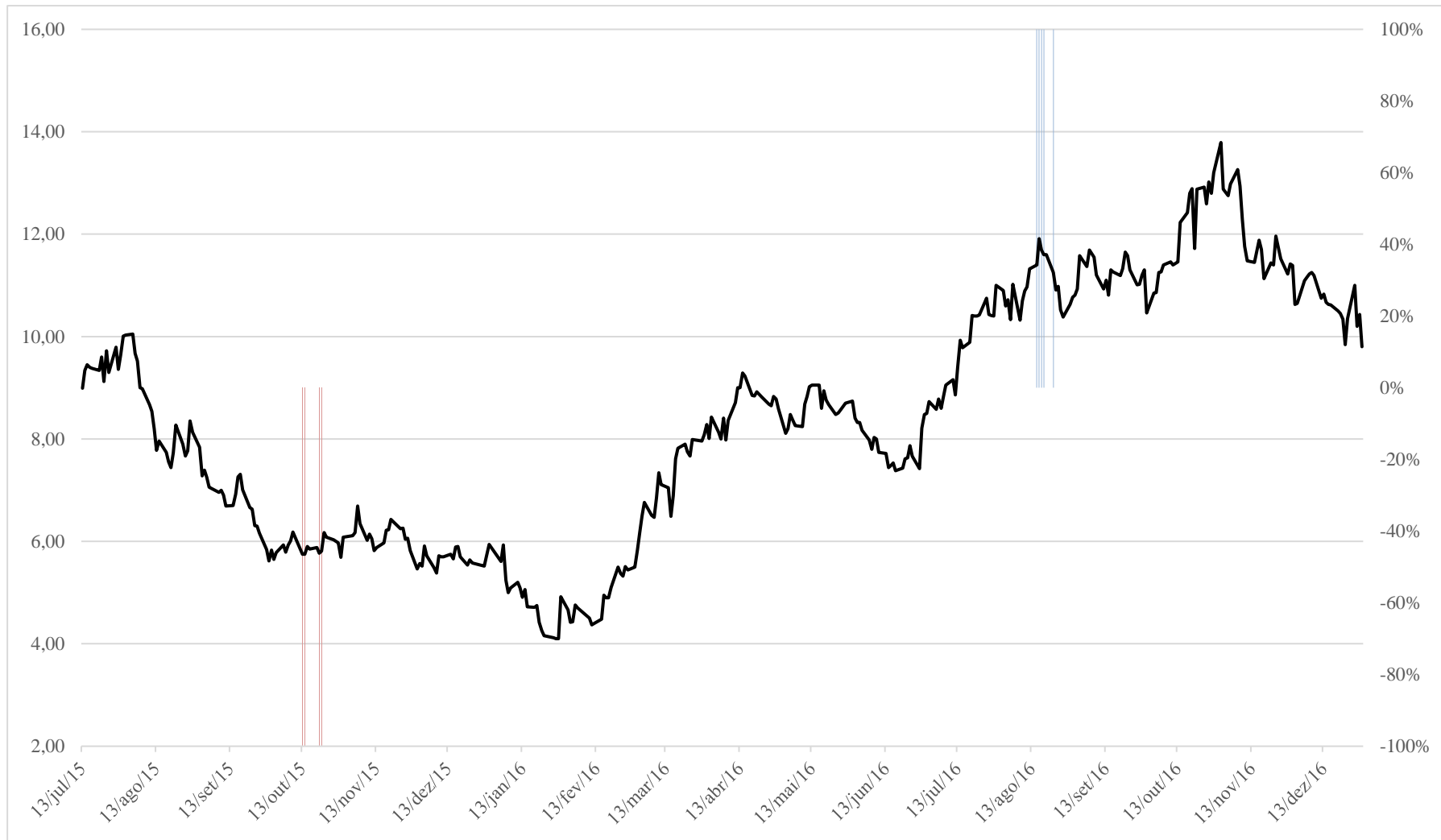
Gráfico 11 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação BRSR6F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Quando analisados os preços das ações em questão, percebe-se que o primeiro preço do período com alfa negativo foi de R\$ 5,75, e passou a ser R\$ 5,81 na última data com alfa negativo, e já nos alfas positivos nós percebemos uma alteração de R\$11,40 para R\$ 11,25, o que demonstra uma não adequação do alfa de Jensen para os preços da ação em questão, porém é possível perceber tendências de crescimento e baixa a longo prazo nos dois momentos de alfas positivos e negativos.

Gráfico 12 - Série temporal de preços e alfas para a ação BRSR6F

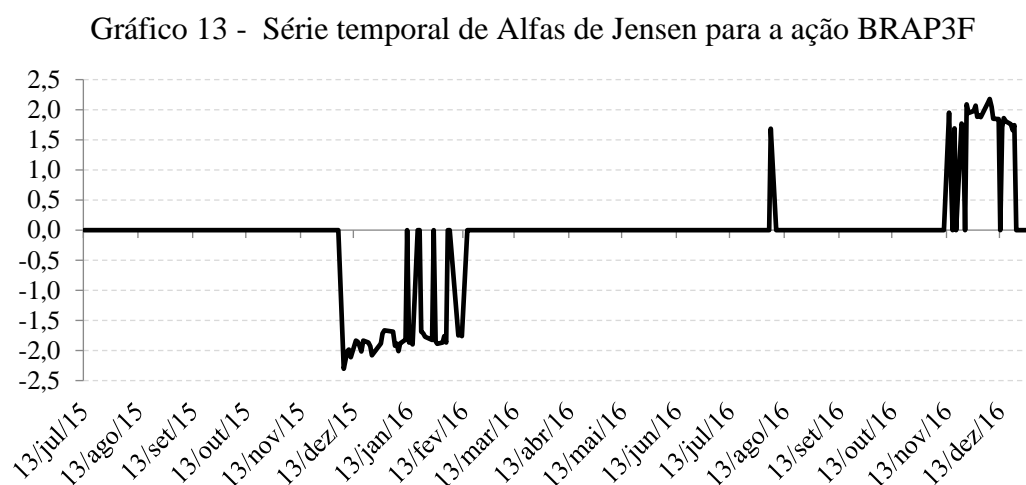


Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

4.2.3.2. Holdings Diversificados

O subsetor “Holdings Diversificados” também teve um total de 3 ações que apresentaram alfas significativos no período, sendo estas BRAP3F, BRAP4F e UGPA3F. As duas primeiras são referentes ao BRADESPAR S.A. e a última pertence a ULTRAPAR PARTICIPACOES S.A.

O ativo BRAP3F foi o que mais apresentou alfas significativos no período analisado, sendo 61 no total. Pode-se perceber no gráfico da série temporal de Alfas de Jensen, que entre o fim de 2015 e o início de 2016 a ação obteve um total de 37 alfas negativos. Após isso, houve um alfa positivo em agosto de 2016, e a partir de novembro do mesmo ano, é possível perceber uma sequência de alfas positivos.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Mapeando os preços da ação, pode-se perceber que no primeiro alfa da sequência de alfas negativos o preço está em um patamar de R\$ 4,53, no último alfa o preço chega ao valor de R\$ 3,03. Dessa forma, entende-se como satisfatória a aplicação do Alfa de Jensen nos alfas negativos.

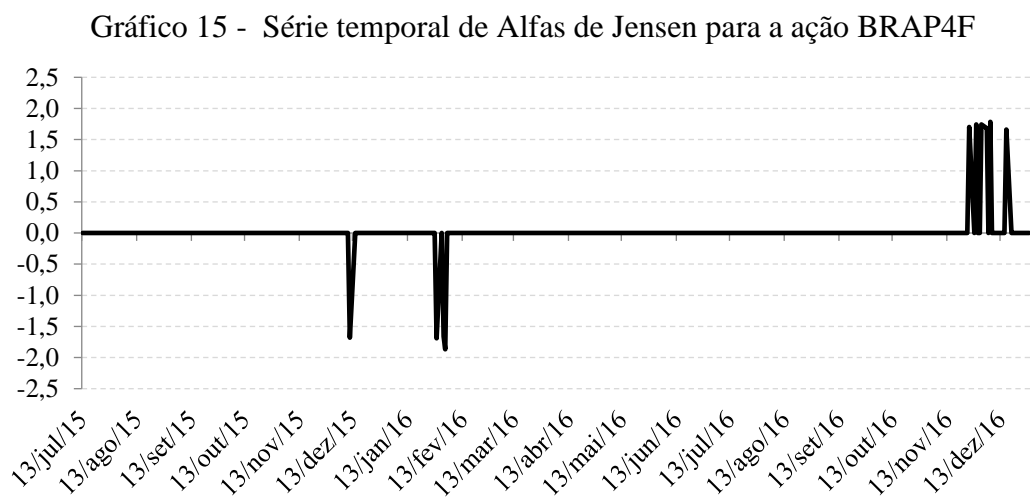
Para os alfas positivos, no primeiro pico de agosto de 2016 percebe-se um aumento leve nos preços dessa ação, já na sequência de alfas positivos no fim do período primeiramente nota-se uma grande variação positiva nos preços, seguida de uma baixa em mesma proporção. Algo que vale a pena se ressaltar é que este ativo saiu de um preço de R\$ 9,30 no primeiro dia com alfas positivos para um preço de R\$ 12,40 no último dia, o que reflete uma adequação da metodologia.

Gráfico 14 - Série temporal de preços e alfas para a ação BRAP3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Examinando o comportamento do ativo BRAP4F nota-se que em 10 datas ocorrem alfas significativos, como pode ser visto no gráfico abaixo. Por ser pertencente a mesma instituição, é possível identificar uma semelhança muito grande com o ativo BRAP3F em seus momentos de alfas negativos e positivos, apesar de um número bem menor de alfas. Analisando os preços históricos também é possível ver o quão a série se assemelha com a anterior, saindo de um preço de R\$ 4,93 no primeiro alfa negativo para um valor de R\$3,07 no último alfa negativo. No período que compreende os alfas positivos a situação se permanece, sendo evidenciado uma variação de R\$ 15,60 para R\$ 15,69 entre o primeiro e o último alfa positivo.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

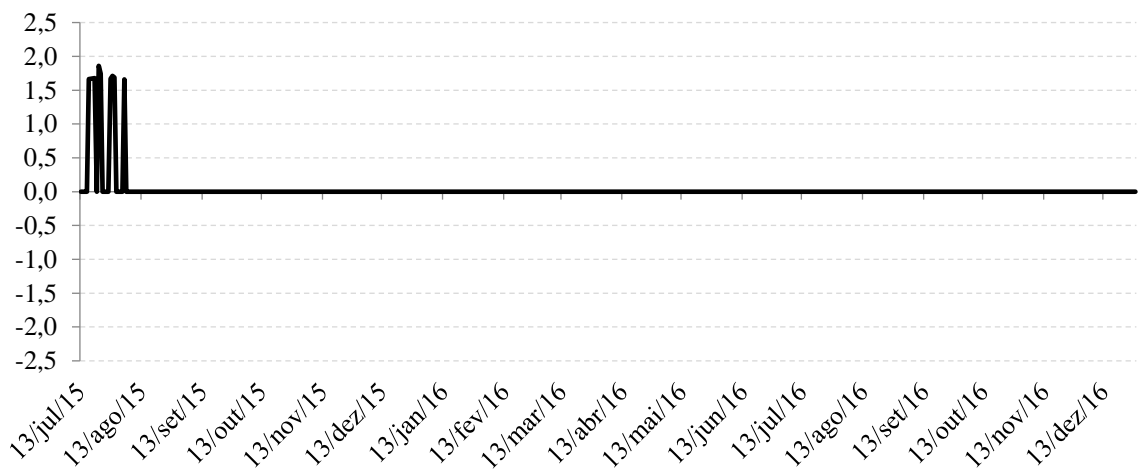
Gráfico 16 - Série temporal de preços e alfas para a ação BRAP4F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Já o ativo UGPA3F, da ULTRAPAR PARTICIPACOES S.A. conseguiu chegar ao patamar de até 1,860 nos alfas positivos em julho de 2015, que representa o início do período analisado. Observando o intervalo entre o primeiro e o último alfa significativos, o que compreende as datas entre 17/07/2015 e 04/08/2015, percebe-se uma valorização dos preços desse ativo, que passou de R\$ 69,12 para R\$ 70,69. Neste caso a metodologia do Alfa de Jensen se adequou para indicar se este ativo estava dando retornos acima do esperado no período analisado, porém se esta fosse utilizada para possíveis investimentos futuros após o período de alfas positivos, percebe-se uma queda não mapeada considerável no preço da ação.

Gráfico 17 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação UGPA3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Gráfico 18 - Série temporal de preços e alfas para a ação UGPA3F

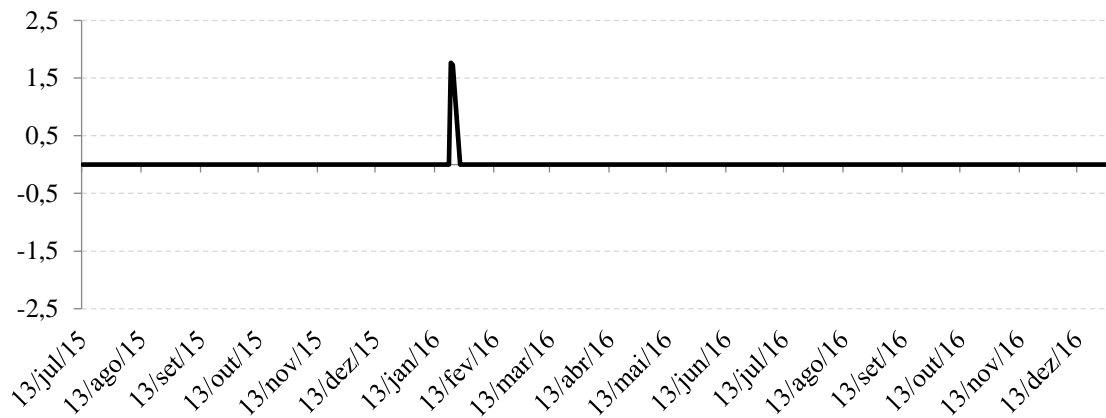


Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

4.2.3.3. *Serviços Financeiros Diversos*

Nas ações pertencentes ao subsetor “Serviços Financeiros Diversos” é perceptível a semelhança de não haver grandes sequências de alfas significativos. No ativo CTIP3F, da CETIP S.A. - MERCADOS ORGANIZADOS, é possível identificar dois alfas positivos em sequência nas datas 21/01/2016 e 22/01/2016. Analisando o preço do ativo na primeira indicação de alfa positivo e na última indicação, percebe-se uma alteração de R\$ 38,30 para R\$ 37,78, demonstrando uma não correspondência com a metodologia, porém se observado o gráfico num período mais amplo é perceptível uma tendência de crescimento de preços após a indicação de alfa positivo.

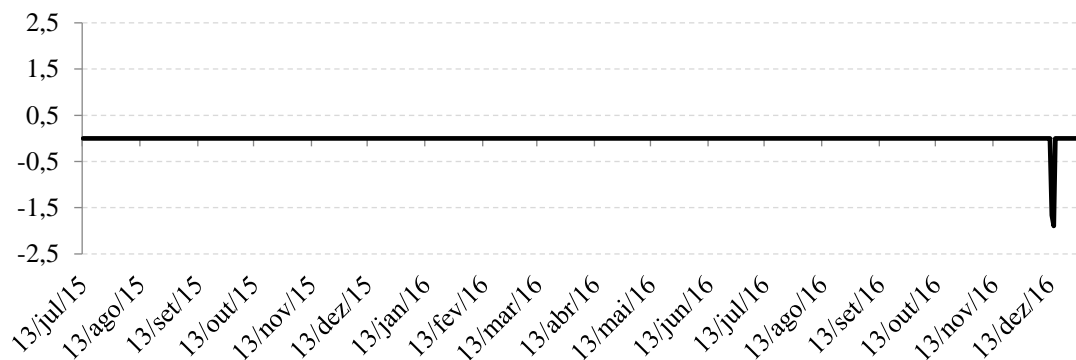
Gráfico 19 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação CTIP3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

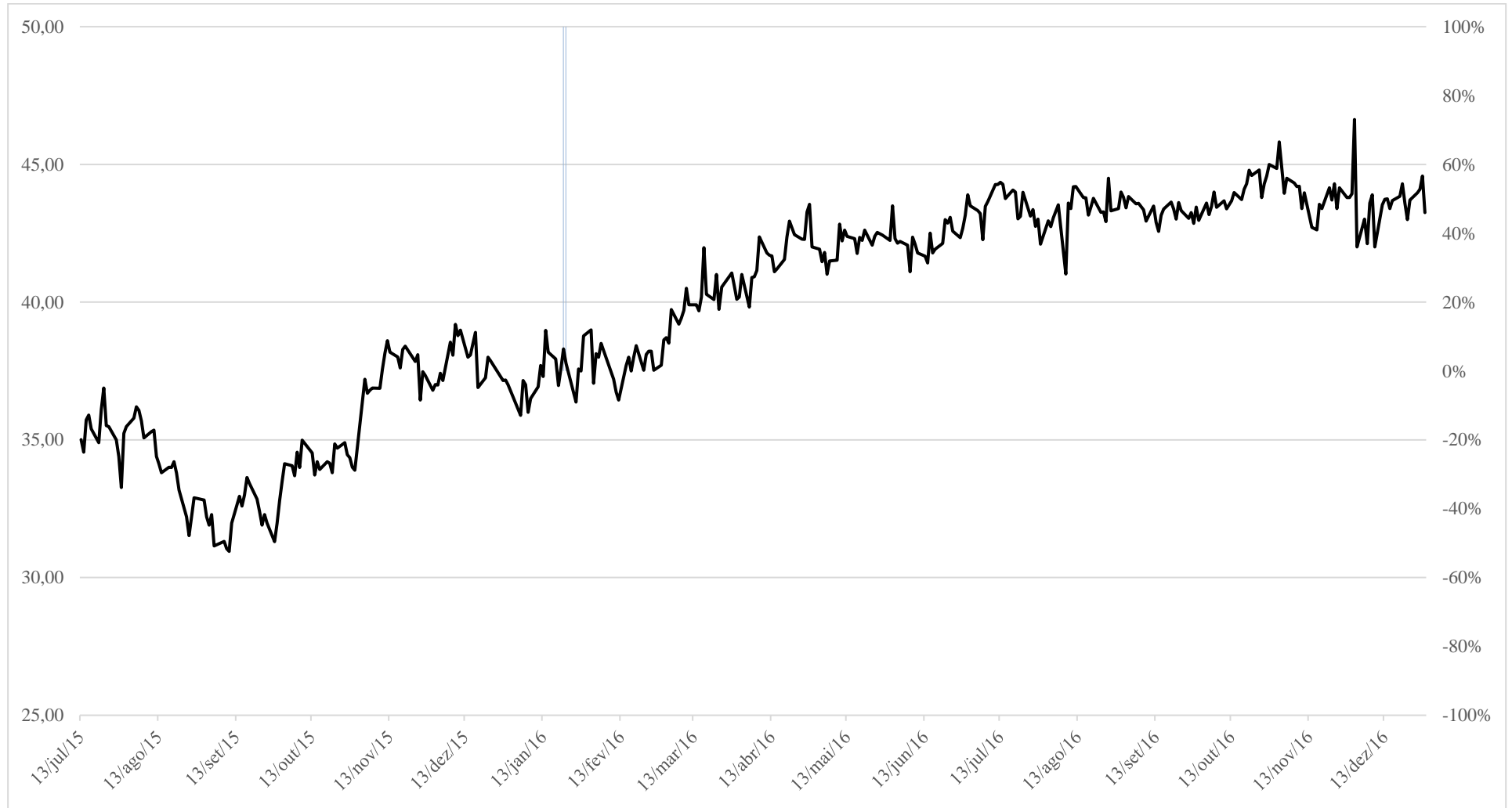
O ativo CIEL3F também retornou apenas dois alfas significativos, estes que são negativos e se posicionaram nas datas 14/12/2016 e 15/12/2016. Observando o gráfico denota-se uma baixa no preço dessa ação, que passa de R\$ 26,08 para R\$ 25,00, o que corrobora com o resultado dos alfas negativos.

Gráfico 20 - Série temporal de Alfas de Jensen para a ação CIEL3F



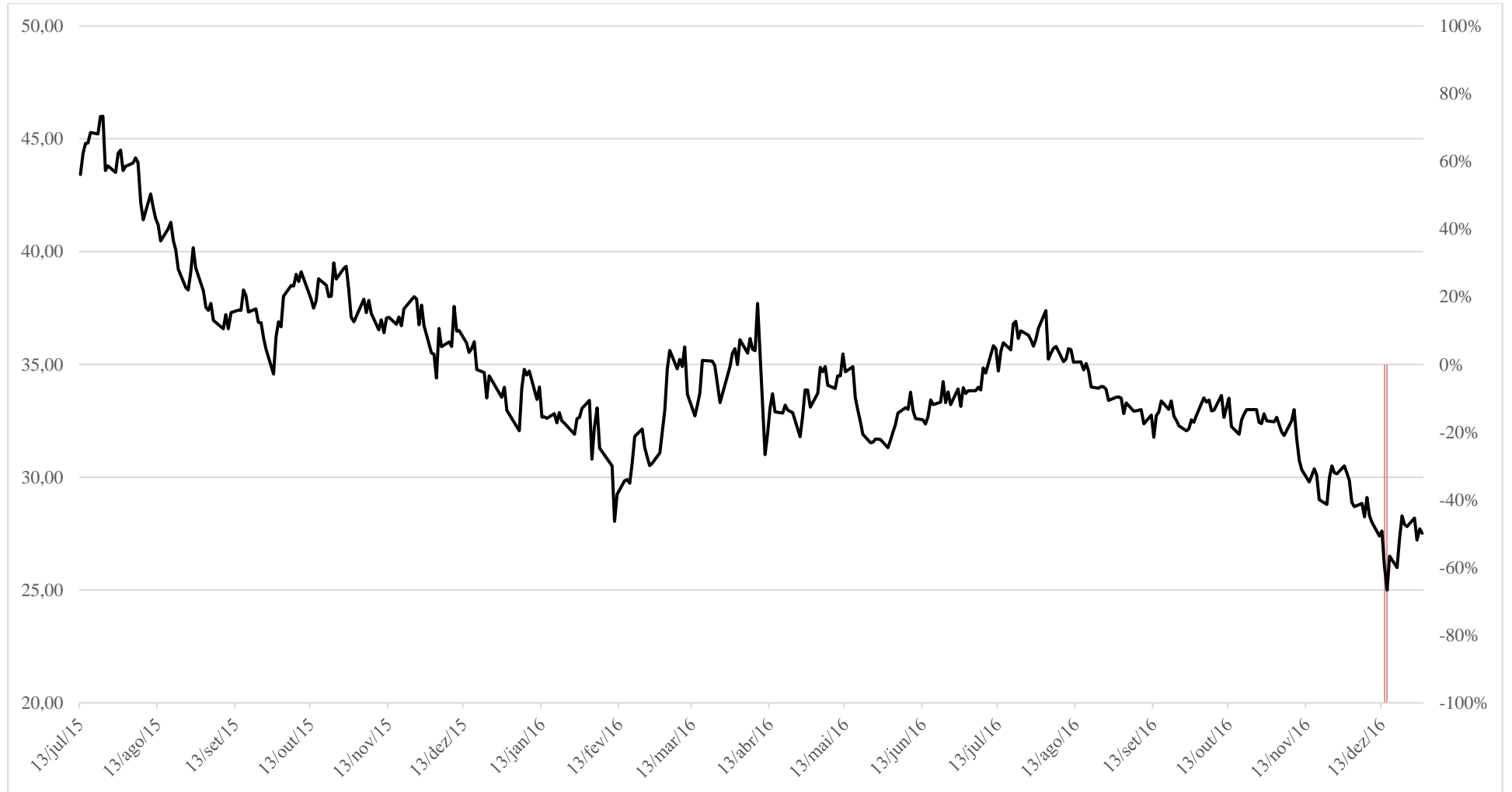
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Gráfico 21 - Série temporal de preços e alfas para a ação CTIP3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

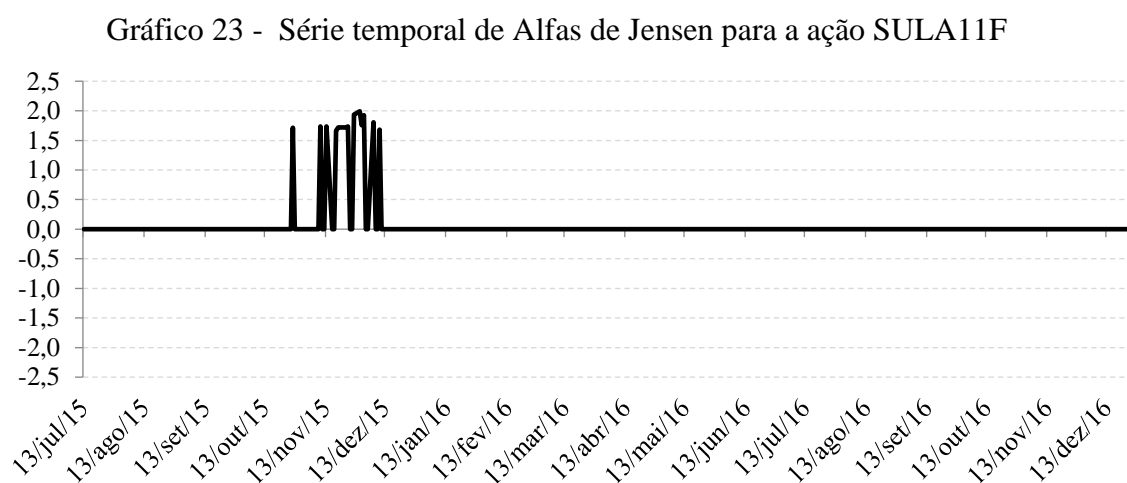
Gráfico 22 - Série temporal de preços e alfas para a ação CIEL3F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

4.2.3.4. Previdência e Seguros

No segmento de Previdência e Seguros apenas um ativo conseguiu obter alfas significativos. A ação que obteve esses alfas foi a pertencente a SUL AMERICA S.A, e o intervalo em que estes alfas se inseriram foi entre as datas 27/10/15 e 10/12/2015. Os 13 alfas variaram de 1,665 até 1,992. Observando o comportamento destes alfas, primeiramente nota-se o dia 27/10/2015 com alfa positivo, após isso é identificado um período com mais 12 alfas significativos positivos.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

No gráfico de preço e alfas pode-se perceber um crescimento real do preço durante os períodos indicados como alfas positivos, por exemplo, no primeiro alfa da sequência de alfas positivos o preço desse ativo era de R\$ 21,40, e após a sequência este preço alcançou um nível de R\$ 21,71.

Gráfico 24 - Série temporal de preços e alfas para a ação SULA11F



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

Após analisar todas os momentos de alfas negativos e positivos, chega-se ao seguinte quadro resumo, com os momentos de adequação e não adequação dos alfas, onde pode-se identificar as 6 ações em que o alfa se adequou totalmente e as 3 ações em que não foi possível obter essa relação.

Tabela 5 – Quadro Resumo de Alfas de Jensen

Ação	Alfa de Jensen	Alteração no Preço	Adequação
BBCD4F	Negativo	Positiva	Não Houve
BBAS3F	Positivo	Positiva	Houve
BRSR6F	Negativo	Positiva	Não Houve
BRSR6F	Positivo	Negativa	Não Houve
BRAP3F	Negativo	Negativa	Houve
BRAP3F	Positivo	Positiva	Houve
BRAP4F	Negativo	Negativa	Houve
BRAP4F	Positivo	Positiva	Houve
UGPA3F	Positivo	Positiva	Houve
CTIP3F	Positivo	Negativa	Não Houve
CIEL3F	Negativo	Negativa	Houve
SULA11F	Positivo	Positiva	Houve

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

³*Drawdown* corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴ *Value at Risk* é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou construir um diagnóstico detalhado da situação das ações nacionais com maior movimentação no mercado de ativos brasileiros, e além disso, teve o enfoque em entender se o preço daquela ação analisada apresenta crescimento ou queda nos momentos indicados com alfas significativos a 5%. Com essa estruturação realizada, pôde-se visualizar a relação entre os alfas e os preços das principais ações nacionais que estão no mercado de ações.

Para analisar os resultados foi utilizado o critério da diferença entre o preço na data do primeiro alfa positivo ou negativo e o preço na data do último alfa positivo ou negativo para a ação analisada, e para as ações que apresentaram apenas um dia com alfa positivo ou negativo, foi comparado o preço no dia do alfa e com o preço no dia seguinte ao alfa.

O resultado do arcabouço de foco principal na análise, o Alfa de Jensen, chegou em nove ações com alfas positivos ou negativos e estatisticamente significativos a 5% no período observado. Em 6 das 9 ações analisadas (BBAS3F, BRAP3F, BRAP4F, UGPA3F, CIEL3F, SULA11F) a aplicação se deu de maneira totalmente satisfatória, pois a diferença entre os preços na data do primeiro e último alfas realmente condiz com o alfa encontrado, sendo possível mapear um crescimento ou uma queda destes. Nas outras 3 ações (BBCD4F, BRSR6F, CTIP3F) não foram observados crescimentos ou quedas condizentes com o alfa indicado, porém pôde-se perceber um crescimento ou queda em um período mais abrangente.

Uma das limitações do estudo foi a falta de um aprofundamento na análise quantitativa de quanto um investidor perderia ou ganharia em termos financeiros caso aplicasse nas ações indicadas com alfas significativos, algo que inclusive pode ser deixado como sugestão para possíveis próximas análises. Com isso, o estudo pode servir como referência teórica para futuras pesquisas que procurem esta aplicação para as ações da BM&FBOVESPA, e além disso, é muito interessante que haja uma propagação destes resultados para possíveis investidores entenderem como analisar Alfas de Jensen positivos e negativos para uma ação, para assim maximizar o seu investimento.

³*Drawdown* corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴ *Value at Risk* é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

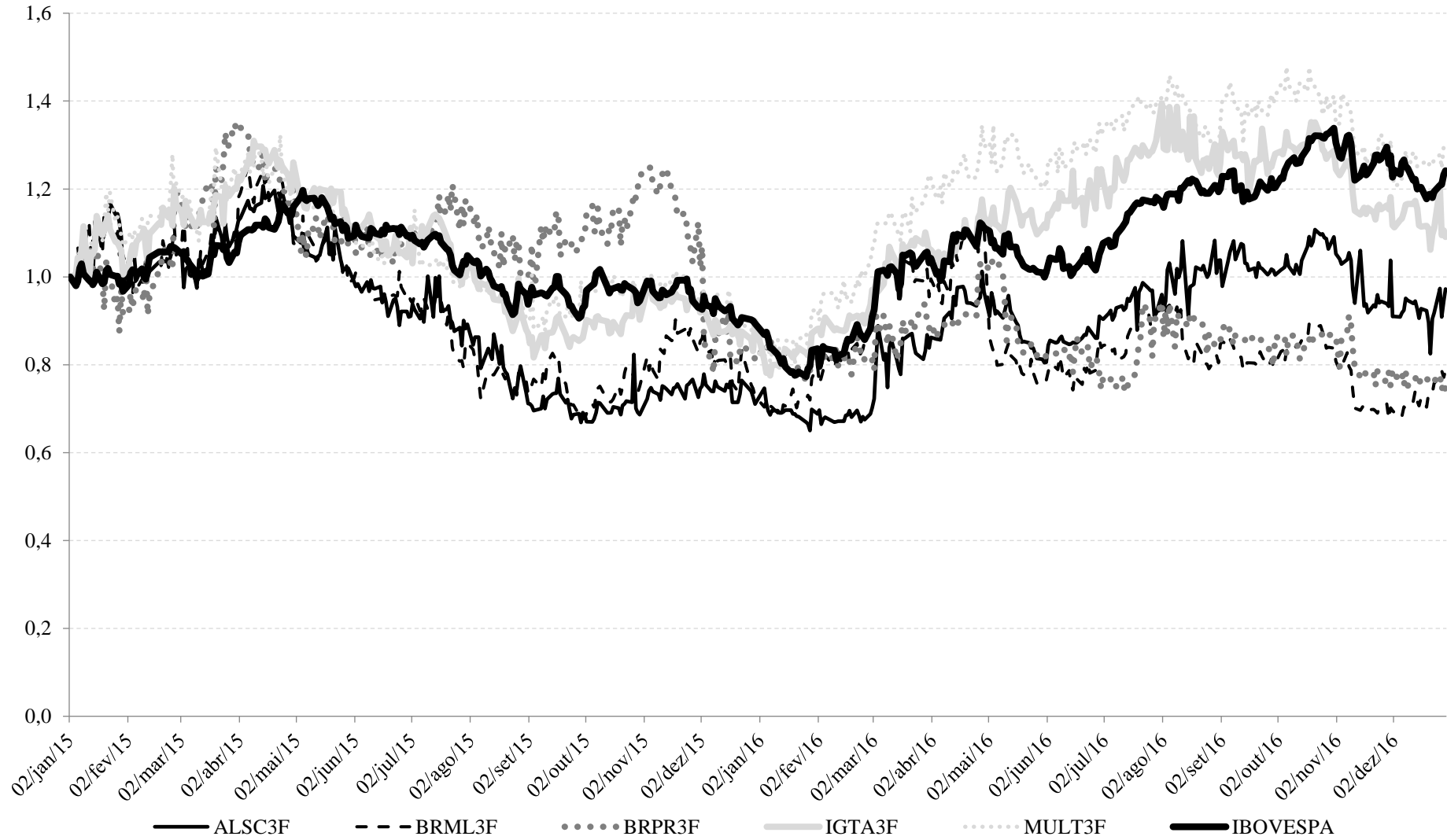
REFERÊNCIAS

- ADRIAN, TOBIAS, & FRANZONI, Francesco. 2009. **Learning About Beta: Time Varying Factor Loadings, Expected Returns, and the Conditional CAPM.** *Journal of Empirical Finance*, v. 16, p. 537–556.
- ASSAF NETO, Alexandre. 2007. **Finanças Corporativas e Valor.** 3. ed. São Paulo: Atlas, p.124.
- BLACK, Fischer. 1972. **Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing.** *The Journal of Business*, vol. 45, issue 3, p. 444-55
- BM&FBOVESPA. Vantagens de Abrir o Capital Disponível em:<
http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/listagem/acoes/abertura-de-capital/vantagens-de-abrir-o-capital/>. Acesso em: 23 jun. 2017.
- BM&FBOVESPA. Séries Históricas. Disponível em:<
http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/market-data/historico/mercado-a-vista/series-historicas/>. Acesso em: 15 abr. 2017.
- FAMA, Eugene F., & French, Kenneth R. 1992. **The Cross-Section of Expected Stock Returns.** *The Journal of Finance*, 47, p. 427–465.
- FAMA, Eugene F., & French, Kenneth R. 1993. **Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds.** *Journal of Financial Economics*, p. 3–56, 33.
- GIBBONS, M.R. (1982) **Dividend Policy and Valuation: Theory and Test.** *The Journal Of Business*. Vol.34, Issue 2, p. 474–476
- GARCIA, Márcio G. P. (2011) ANBIMA – O Sistema Financeiro e a Economia Brasileira Durante a Grande Crise de 2008. Rio de Janeiro.
- IBMEC. História do Mercado de Capitais no Brasil. Disponível em:<
<http://ibmec.org.br/historia-mercado-de-capitais-brasil/>>. Acesso em: 30 mai. 2017.
- JAGANNATHAN, Ravi & WANG, Zhenyu.(1996) **The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns.** *The Journal of Finance* Vol. 51, No. p. 3-53

³Drawdown corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴ Value at Risk é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

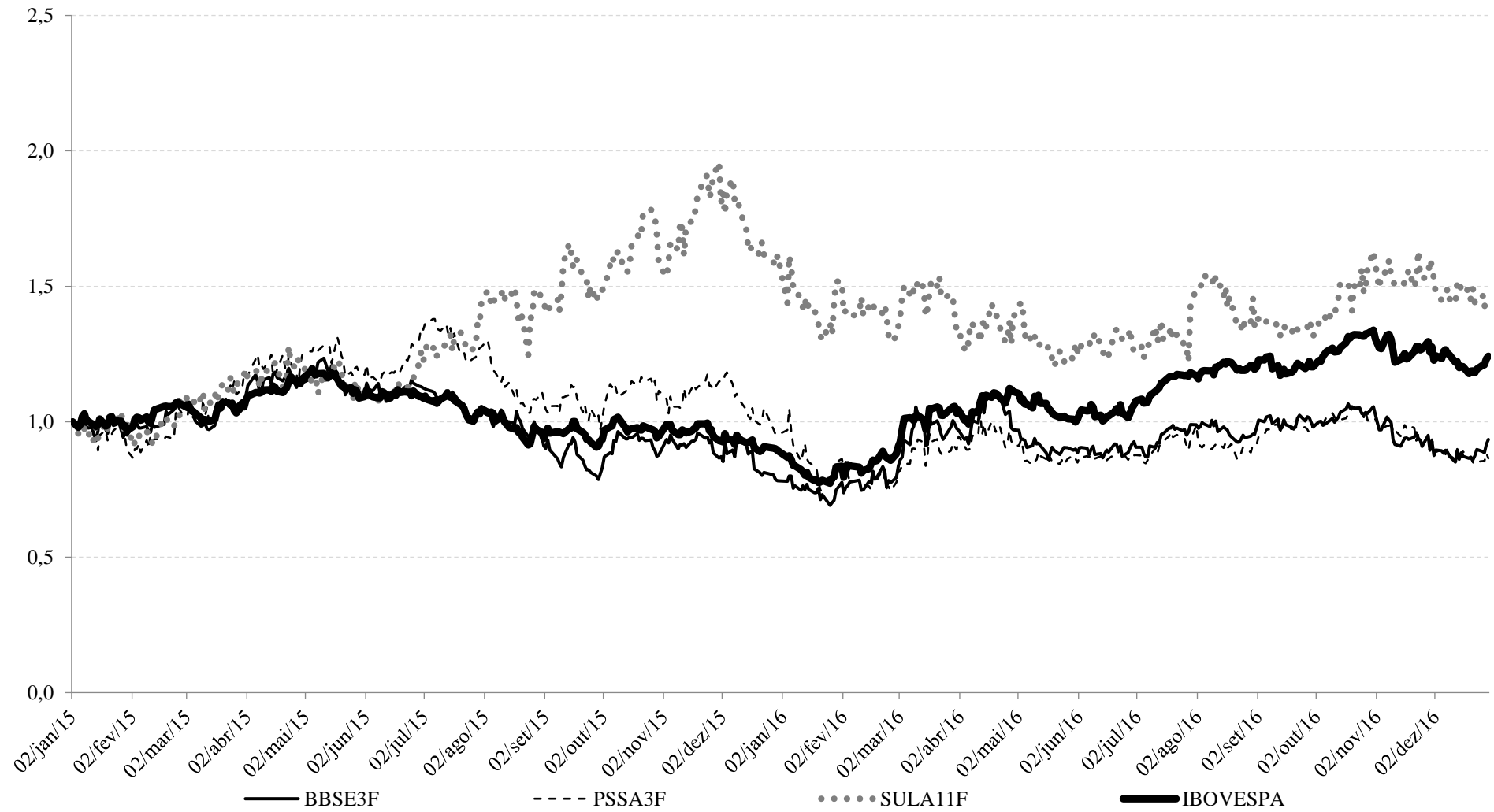
- JENSEN, M.C. 1969. **Risk, the Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios**". Journal of Business, v.42, p. 167-247.
- MACHADO, Octavio P. (2013) **Inter-temporal CAPM: An Empirical Test with Brazilian Market Data**. Brazilian Review of Finance, p. 10-15.
- MARKOWITZ, H. 1952. **Portfolio selection**. Journal of Finance, p.77–91.
- MATOS, Paulo Rogério Faustino, & ROCHA, J. (2009). **Ações e Fundos de Investimentos em ações: Fatores de risco Comuns?** Brazilian Business Review - BBR, 22-43.
- MATOS, Paulo Rogério Faustino; MATIAS, Gregório Pinto; PENNA, Christiano Modesto. **Análise de convergência dos retornos das ações de empresas do setor financeiro brasileiro**. Revista de Finanças Aplicadas, 2015.
- MATOS, Paulo Rogério Faustino; SAMPAIO, Roberto; MOURA, Luciana. **On the key drivers of Brazilian household loan delinquency**. International Economics Letters, 2015.
- MERTON, Robert C. **An intertemporal capital asset pricing model**. Econometrica, Vol. 41, No. 5, (1973)
- NEVES, Myrian B. 2003. **Três Ensaios Em Modelos de Apreçamento de Ativos**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Tese de Doutorado.
- SHARPE, William F. 1963. **A simplified model for portfolio analysis**. Management Science, v. 9, N° 2, p. 277-293.
- SHARPE, William F. 1964. **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk**. The Journal of Finance, 19, 425–442
- ROSS, S.A. 1976. **The arbitrage theory of capital asset pricing**. Journal of Economic Theory, v. 13, p.341-360.

APÊNDICE A – RETORNO LÍQUIDO DAS AÇÕES DO SUBSETOR “EXPLORAÇÃO DE IMÓVEIS”



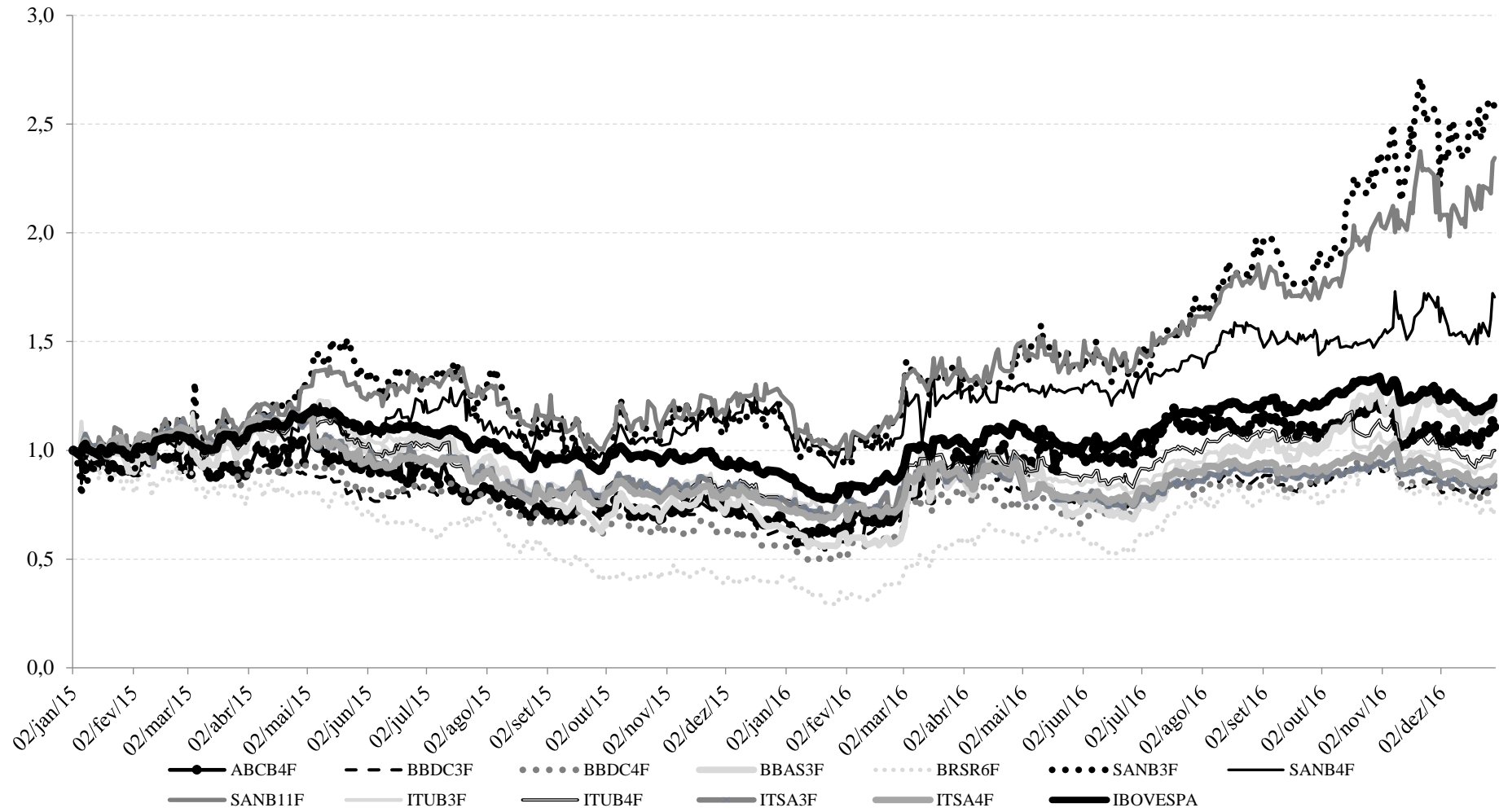
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

APÊNDICE B – RETORNO LÍQUIDO DAS AÇÕES DO SUBSETOR “PREVIDÊNCIA E SEGUROS”



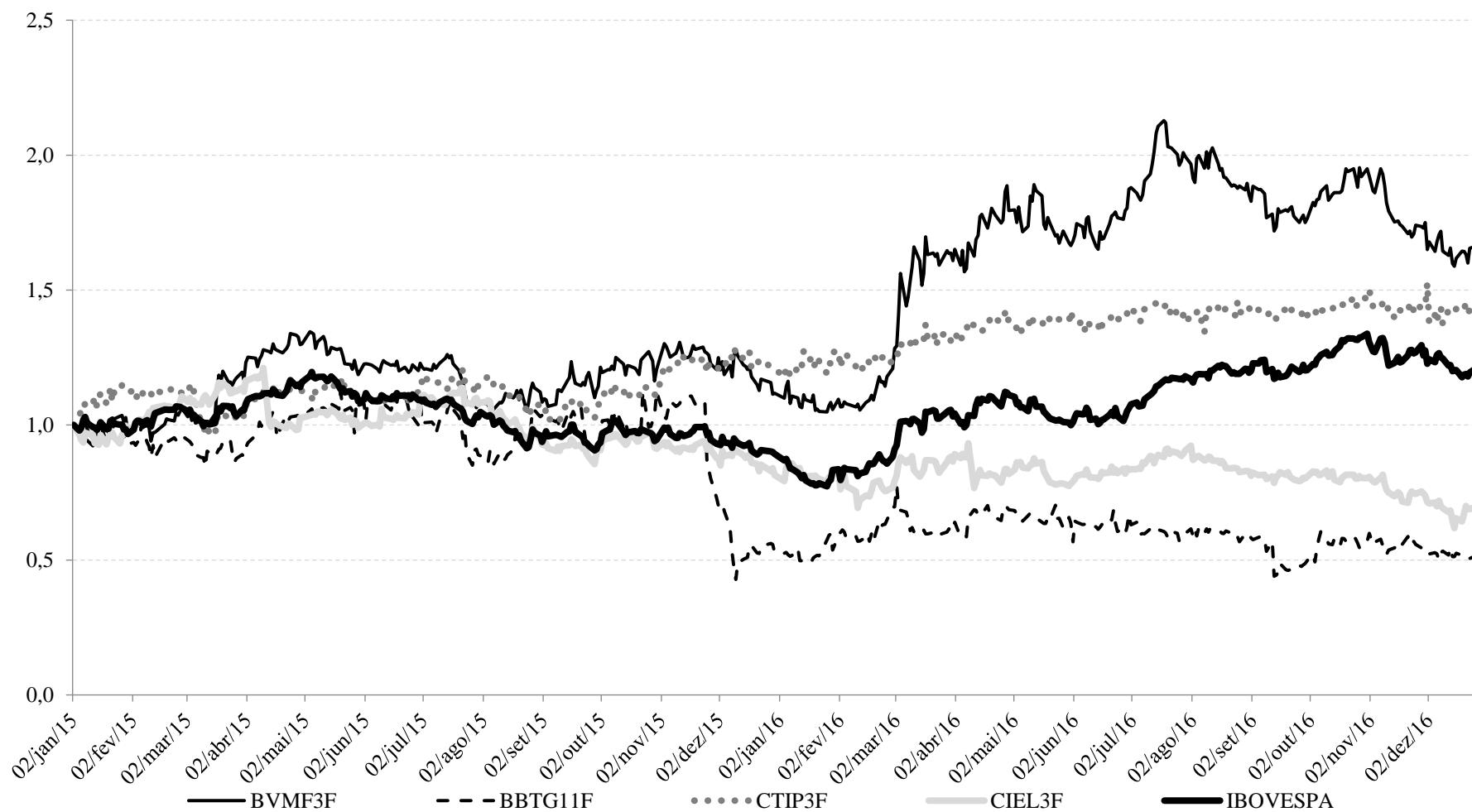
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

APÊNDICE C – RETORNO LÍQUIDO DAS AÇÕES DO SUBSETOR “INTERMEDIÁRIOS FINANCEIROS”



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

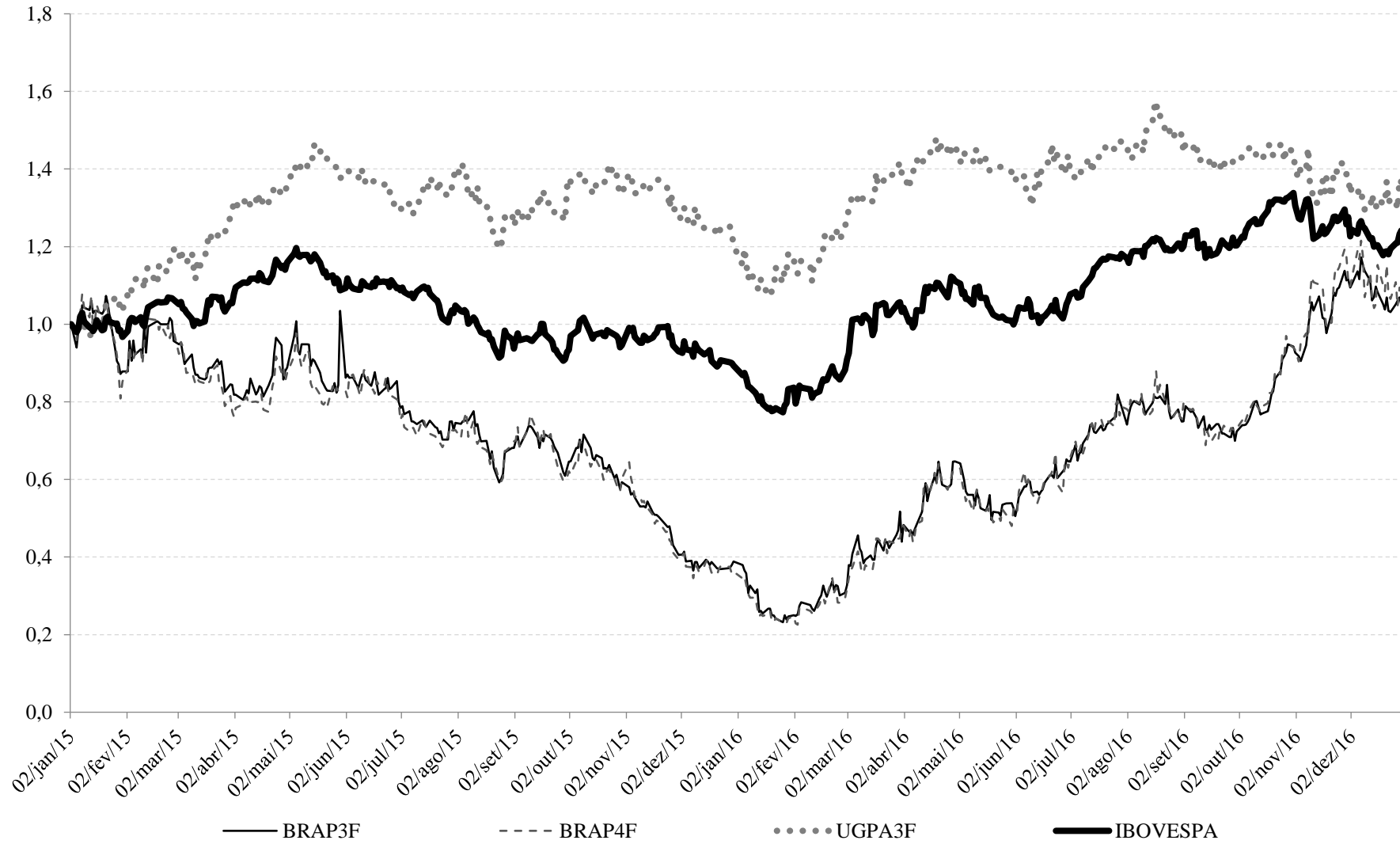
APÊNDICE D – RETORNO LÍQUIDO DAS AÇÕES DO SUBSETOR “SERVIÇOS FINANCEIROS DIVERSOS”



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017).

³Drawdown corresponde a maior queda acumulada do retorno de um ativo. ⁴Value at Risk é uma medida de avaliação de risco em operações financeiras.

APÊNDICE E – RETORNO LÍQUIDO DAS AÇÕES DO SUBSETOR “HOLDINGS DIVERSIFICADAS”



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da BM&FBOVESPA (BM&FBOVESPA, 2017)