

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Guilherme Luft Mendes

**ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO  
BASEADAS EM VIESES COMPORTAMENTAIS**

Porto Alegre

2021

Guilherme Luft Mendes

**ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO  
BASEADAS EM VIESES COMPORTAMENTAIS**

Trabalho de conclusão submetido ao curso de graduação em ciências econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Andrade Weiss

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Mendes, Guilherme Luft

ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES  
BRASILEIRO BASEADAS EM VIESES COMPORTAMENTAIS / Guilherme Luft Mendes. --  
2021.

41 f.

Orientador: Maurício Andrade Weiss.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas,  
Curso de Ciências Econômicas, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. finanças. 2. vieses comportamentais. 3. eficiência de mercado. 4.  
momentum. 5. estratégia contrária. I. Weiss, Maurício Andrade, orient. II.  
Título.

Guilherme Luft Mendes

**ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO  
BASEADAS EM VIESES COMPORTAMENTAIS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Nome do professor - instituição

---

Nome do professor - instituição

---

Nome do professor - instituição (orientador)

## RESUMO

Neste trabalho foram realizados testes empíricos com o objetivo de verificar se há evidências de rentabilidade anormal para estratégias de investimento em ações baseadas em vieses comportamentais. O escopo de análise foi o mercado brasileiro durante o período de 1995 a 2021. Foram encontradas evidências significativas de rentabilidade anormal para a estratégia de *momentum*, que aposta na continuidade das tendências de retorno dos ativos. A estratégia *contrária*, que aposta na reversão de tendências, não obteve resultados estatisticamente significativos.

**Palavras-chave:** finanças; vieses comportamentais; momentum; estratégia contrária; subreação; sobrereação; eficiência de mercado.

## ABSTRACT

In this work empirical tests were performed with the goal of verifying if there is evidence of abnormal profitability for equity investment strategies based on behavioral biases. The analysis scope was the Brazilian stock market from 1995 to 2021. Significant evidences of abnormal profitability for the *momentum* strategy, which bets on the continuity of an asset's return trend, were found. The *contrarian* strategy, which bets on return trend reversal, didn't achieve statistically significant results.

**Key words:** finance; behavioral biases; momentum; contrarian strategy; underreaction. overreaction; market efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Parametrização das estratégias.....	12
Figura 2 - Evolução de R\$1 investido em momentum (f=5,p=3) vs. IBrx100.....	29
Figura 3 - Evolução de R\$1 investido em momentum long-short (f=6,p=4) vs. IBrx100 .....	31
Figura 4 - Evolução de R\$1 investido na estratégia contrária (f=60,p=60) vs. IBrx100 .....	35
Figura 5 - Evolução de R\$1 investido na estratégia contrária long-short (f=60,p=60) vs. IBrx100.....	35
Figura 6 - Evolução comparada de R\$1 investido em estratégias long-short .....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – $\alpha$ (%a.m.) – Estratégia de momentum vs. IBrX100.....	28
Tabela 2 - Diferença de retorno (% a.a.) – Estratégia de momentum vs. estratégia contrária (períodos curtos).....	31
Tabela 3 - Diferença de retorno (% a.a.) – Estratégia de momentum vs. estratégia contrária (períodos longos).....	33
Tabela 4 – $\alpha$ (%a.m.) – Estratégia contrária vs. IBrX100 .....	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS E ANOMALIAS DE MERCADO .....	14
2.2 EVIDÊNCIAS PARA O MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO.....	21
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 DESEMPENHO COM PERÍODOS CURTOS .....	27
4.2 DESEMPENHO COM PERÍODOS LONGOS .....	33
<b>5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O campo de estudos das finanças comportamentais propõe que o processo de precificação de ativos financeiros negociados em mercado está sujeito ao efeito de vieses no comportamento dos agentes, de modo que esta precificação não é feita de maneira totalmente racional. Esta proposição se contrapõe à visão clássica, trazida pela Hipótese de Mercados Eficientes (HME) de Fama (1970), segundo a qual o preço de um ativo financeiro deve refletir a qualquer momento todas as informações relevantes disponíveis sobre ele, de modo que não há espaço para a obtenção de ganhos estatisticamente consistentes no mercado que não sejam oriundos de prêmios de risco.

A principal diferença de implicação prática entre essas duas visões é a de que, segundo a HME, o fato de a precificação ser eficiente implica que cada ativo, ao preço que é negociado no mercado, possui uma expectativa de retorno que é uma função de seu nível de risco. Assim, estratégias de investimento com maior expectativa de retorno devem ser necessariamente mais arriscadas. Para as finanças comportamentais, isso nem sempre é verdade, pois mesmo em equilíbrio poderia haver erros sistemáticos de precificação causados pela maneira enviesada através da qual os agentes interpretam as informações disponíveis. Neste tipo de ambiente, investidores sofisticados poderiam se aproveitar da ineficiência do mercado em precificar os ativos para, de forma consistente, realizar investimentos com uma taxa de retorno esperada maior do que aquela que seria condizente com seu nível de risco.

Neste contexto, neste trabalho foram investigadas, através de testes empíricos, algumas estratégias propostas por autores das finanças comportamentais para explorar o efeito dos vieses de comportamento na precificação de ativos. Utilizou-se uma base de dados (proveniente do *software* Economatica) que compreende todas as ações negociadas na bolsa de valores brasileira no período de dezembro de 1995 a março de 2021. Através da construção de um algoritmo próprio, escrito na linguagem de programação Python (versão 3.8.3), foram realizadas simulações dessas estratégias de investimento com o intuito de verificar se elas apresentaram retornos anormais comparados ao que seria esperado com base no modelo CAPM (SHARPE, 1964; LINTNER, 1965), que propõe uma relação linear entre o prêmio de risco da estratégia e o prêmio de risco de mercado.

Este estudo situa-se em uma área prolífica da literatura financeira, que busca compreender com rigor como se dá o processo de precificação de ativos financeiros. A relevância acadêmica pode ser percebida inicialmente com base na extensa literatura que há sobre o assunto, sendo os principais artigos de referência para este trabalho os de De Bondt e Thaler (1985) e Jagadeesh e Titman (1993). Contudo, a maioria dos artigos da área trata do mercado dos Estados Unidos, que possui bases de dados históricas mais extensas, havendo menos estudos específicos sobre o mercado de ações brasileiro.

Além da importância acadêmica, o estudo da precificação de ativos possui grande relevância prática, que pode ser atestada pela existência de diversos gestores de recursos, no Brasil e no mercado internacional, que tentam explorar possíveis ineficiências de mercado para gerar retornos financeiros a seus clientes. Em conjunto, as contribuições das finanças comportamentais tanto do ponto de vista teórico quanto prático são diversas, e constituem uma parte importante do funcionamento do mercado de capitais.

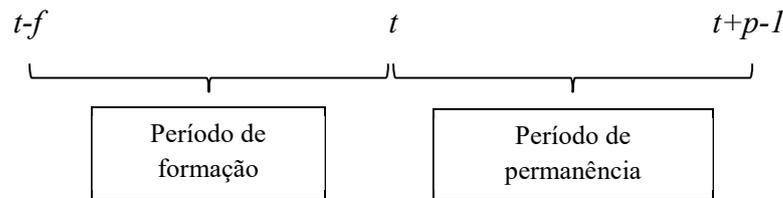
No presente trabalho foram testados dois tipos de estratégias consolidadas na literatura financeira. O primeiro consiste em uma exposição ao efeito de *momentum*, ou seja, segue a hipótese de que existe continuidade nas tendências de evolução dos preços dos ativos. Em um cenário de continuidade, ativos que tiveram melhor desempenho (medido pela variação do preço das ações, descontadas de proventos) no passado tendem a continuar obtendo performance superior no futuro, e vice-versa. Para se expor a esse tipo de efeito, um investidor poderia teoricamente seguir uma carteira de ações diversificada comprada nos ativos que obtiveram melhor desempenho no passado recente, atualizando sua composição periodicamente (JEGADEESH e TITMAN, 1993).

O segundo tipo de estratégia apresenta uma lógica oposta: consiste na exposição à tese *contrária*, seguindo a hipótese de que existe reversão nas tendências dos ativos, e aqueles que tiveram *pior* desempenho no passado devem apresentar melhor desempenho no futuro. Da mesma forma, um investidor poderia seguir uma carteira comprada em ações que tiveram pior desempenho no passado, atualizando sua composição periodicamente (DE BONDT e THALER, 1985).

Este trabalho testou a viabilidade de ambas as estratégias pois resultados prévios da literatura indicam que as duas podem ser lucrativas, embora apresentem premissas opostas. Isso é possível através de um processo de parametrização no qual são definidos o *período de formação* e o *período de permanência* a serem utilizados. O período de formação ( $f$ ) é simplesmente qual janela de tempo (em meses) será utilizada para definir os ativos com melhor ou pior desempenho passado. Por exemplo, pode-se considerar na estratégia as ações com

melhor desempenho nos últimos três meses, ou então nos últimos dois anos, e essa definição poderá impactar significativamente o desempenho do investimento. De forma similar, o período de permanência ( $p$ ) define quanto tempo um ativo permanecerá em uma carteira, depois que for adicionado a ela. Essa esquematização é ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Parametrização das estratégias



Fonte: elaboração própria com base em JEGADEESH e TITMAN (2001).

Assim, por exemplo, se uma estratégia fosse parametrizada com  $f = 3$  e  $p = 4$ , ela consideraria primeiramente o conjunto de ações com melhor/pior retorno nos três meses passados, a cada mês. Ao montar a carteira para um mês de abril, por exemplo, seria selecionado o período de formação de janeiro até o primeiro dia de abril. Uma vez definidas as ações adicionadas à carteira, elas permaneceriam por mais  $p - 1$  meses no portfólio, neste caso, até o final de julho. Desse modo, no primeiro dia do mês  $t + 4$  (agosto), estas ações já não estariam mais no portfólio, tendo permanecido, portanto, por um período de quatro meses. Naturalmente, esse processo é repetido todos os meses, de forma que existe sobreposição no portfólio das ações adicionadas a cada período.

A organização das estratégias por tipo (*momentum* e *contrária*) e períodos ( $f$  e  $p$ ) permite investigar se os testes empíricos validam os achados da literatura comportamental. Geralmente, entende-se que os vieses comportamentais que justificam a existência dos fenômenos de continuidade e reversão ocorrem com janelas de tempo distintas. Especificamente, espera-se com base na literatura que o portfólio de *momentum* funcione melhor para  $f$  e  $p$  curtos (até 12 meses), enquanto a estratégia *contrária* apresenta resultados apenas com períodos mais longos.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: no capítulo 2, faz-se uma revisão compreensiva da literatura relacionada ao tema de finanças comportamentais, com o intuito de compreender o embasamento teórico dos modelos a serem estudados, bem como os resultados obtidos por outros autores. Este capítulo é subdividido em uma revisão dos resultados obtidos na literatura internacional e outra específica para análises do mercado acionário brasileiro, que traz consigo algumas especificidades. No capítulo 3, a metodologia utilizada

para o teste empírico é detalhada, bem como as fontes de dados consultadas. No capítulo 4, são apresentados os resultados apurados, ressaltando que há evidência significativa de rentabilidade anormal da estratégia de *momentum* para períodos curtos, mas que não há evidência conclusiva de rentabilidade anormal da estratégia *contrária* para quaisquer períodos. Por fim, o capítulo 5 reúne as principais conclusões do trabalho e indica possíveis rotas de estudo que poderiam dar continuidade e aprofundamento para as análises apresentadas. O trabalho termina com a seção de referências bibliográficas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção, busca-se fazer uma revisão da literatura sobre o tema, apresentando as principais diferenças entre os paradigmas das finanças comportamentais e da HME. Identificam-se as principais contribuições das finanças comportamentais para a elaboração das estratégias que serão testadas neste trabalho, e os resultados obtidos previamente por diversos autores tanto em mercados internacionais quanto no Brasil.

O estudo da literatura aponta que há diversas evidências de lucratividade anormal de estratégias de investimento que, ao menos em parte, se baseiam em previsões das finanças comportamentais. Especificamente, o fenômeno de *momentum* parece apresentar alta consistência, em diversos países e períodos de análise, e é dificilmente explicado pelos modelos atuais de mercados eficientes. A estratégia *contrária*, por sua vez, também apresenta resultados consistentes, mas há uma maior disputa na literatura a respeito das explicações para este fenômeno, que pode ser mais facilmente incorporado aos modelos de eficiência de mercado. Por fim, mostra-se que a literatura para o mercado brasileiro parece contraditória em relação às evidências internacionais, não encontrando padrões tão consistentes de *momentum* ou reversão de tendência, sobretudo após o Plano Real. Dentre as hipóteses levantadas para essa diferenciação, cita-se a maior incidência de crises financeiras em mercados emergentes, que podem prejudicar o desempenho destas estratégias, bem como o uso de bases de dados relativamente curtas, que podem não ser capazes de evidenciar o real potencial de longo prazo deste tipo de investimento.

### 2.1 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS E ANOMALIAS DE MERCADO

O paradigma tradicional na literatura financeira utiliza modelos de precificação de ativos que comumente assumem a racionalidade dos agentes, como no modelo CAPM (SHARPE, 1964; LINTNER, 1965), e um ambiente de mercado sem restrições à arbitragem. A racionalidade significa que os investidores utilizam as informações disponíveis para formar expectativas de forma consistente, geralmente seguindo a regra de Bayes. O ambiente sem restrições à arbitragem, por sua vez, garante que mesmo na eventual presença de alguns

investidores “irracionais”, o mercado possa levar o preço dos ativos ao valor correto rapidamente, com base na ação dos arbitradores.

Por consequência, neste tipo de modelo considera-se que o preço de mercado de um ativo é sempre igual ao seu “valor fundamental”, dado pelo valor presente de seu fluxo de caixa esperado para o futuro, descontado a partir de uma taxa que considera apropriadamente o risco associado a este fluxo com base nas informações disponíveis. Essa visão é consolidada modernamente na Hipótese de Mercados Eficientes (HME), cuja principal referência é Fama (1970), e implica que investidores não deveriam conseguir executar investimentos consistentes no mercado que gerassem excesso de retorno em relação ao risco incorrido.

Em um mercado eficiente, os preços dos ativos já incorporam, em qualquer momento, as informações relevantes que afetam a expectativa de seu fluxo de caixa futuro, de modo que a taxa de retorno implícita esperada em qualquer ativo passa a ser função apenas de seu risco. Em termos simples, a HME implica que não há “almoço grátis”, ou retorno sem risco, no mercado. Neste caso, não faria sentido para o investidor se preocupar com o retorno passado de uma determinada ação, pois ele não deveria trazer informações novas em relação ao seu desempenho futuro que já não estivessem, elas mesmas, incorporadas no preço atual do ativo no mercado e, portanto, em sua expectativa de retorno. Desta forma, a série de preços de um ativo financeiro seria bem modelada por um processo de passeio aleatório, e seus retornos não apresentariam correlação serial.

Ao longo do tempo, achados empíricos passaram a gerar aparentes contradições, ou “anomalias”, em relação às principais previsões da HME, incluindo exemplos claros de preços que estiveram “errados” por períodos relativamente longos de tempo, ou de padrões de movimentação de preços que parecem ser persistentes e previsíveis ao longo do tempo, mesmo depois de amplamente conhecidos. Esses achados contribuíram para o desenvolvimento do campo de finanças comportamentais (BARBERIS e THALER, 2003), que passou a buscar um novo referencial teórico para explicar a precificação de ativos financeiros, a partir de premissas consideradas mais realistas do que aquelas utilizadas nos modelos de eficiência de mercado.

As finanças comportamentais tomam emprestado conceitos da psicologia cognitiva para argumentar que investidores que tomam decisões em ambientes de incerteza estão sujeitos a vieses de comportamento, divergindo em grande medida da racionalidade “pura”. Essa proposta implica que há um processo de precificação ineficiente (no sentido proposto pela HME) dos ativos. Um investidor sofisticado, que percebesse o efeito dos vieses de

comportamento e como eles influenciam na formação de preços, poderia formular uma estratégia de investimento sistemática que buscasse utilizar essa percepção a seu favor, obtendo lucros anormais, acima do esperado pelo seu nível de risco.

Além disso, é central na teoria de finanças comportamentais a ideia de que existem limites ao processo de arbitragem no mercado financeiro, de forma que mesmo os investidores “racionais”, ou arbitradores, não conseguem corrigir as distorções de preços instantaneamente de forma completa. Isso ocorre, segundo a teoria comportamental, principalmente porque existem riscos associados ao processo de arbitragem (dado que a irracionalidade pode persistir no curto prazo, mesmo que o arbitrador “saiba” que ela está errada) e custos de transação que podem torná-la desinteressante (como as taxas de aluguel no mercado de *short selling*, que podem ser proibitivas para a arbitragem principalmente em ativos menos líquidos).

Assim, argumenta-se que algumas das anomalias empíricas encontradas nas séries de preços dos ativos financeiros podem ser mais bem compreendidas a partir da incorporação de modelos com a presença de agentes que não são completamente racionais, e que negociam em um mercado com fricções que geram limites à arbitragem. Os agentes que eventualmente desviam da racionalidade são considerados capazes de influenciar suficientemente na formação de preços ao ponto de distanciar um ativo de seu valor justo em equilíbrio, pois a correção dos arbitradores não é instantânea. Em um prazo suficientemente longo, contudo, mesmo os proponentes das finanças comportamentais consideram que o mercado eventualmente deve corrigir seus desequilíbrios – a principal diferença é que, neste caso, o processo de correção seria lento o suficiente para permitir estratégias com retornos anormais.

Nesse sentido, duas anomalias consideradas pela literatura tratam da constatação de que parece haver uma relação empírica simples e significativa entre o retorno passado e o retorno futuro de ações. Isso desafia a HME na medida em que a eficiência dos mercados, em sua forma fraca, implicaria na incorporação automática no preço de um ativo de quaisquer informações relevantes que o seu retorno passado (que é público) poderia trazer – retirando assim qualquer poder preditivo deste retorno passado em relação ao retorno futuro do mesmo ativo. Em outras palavras, sob as hipóteses da HME o retorno passado não deveria ser um preditor significativo das expectativas de retorno futuro ajustado ao risco.

A primeira anomalia que contraria essa visão da HME é o *momentum*, documentado inicialmente por Jegadeesh e Titman (1993). Os autores mostram que ações que obtiveram melhor desempenho no passado recente, medido pela variação percentual de seus preços,

tendem a continuar indo melhor do que seus pares no futuro, e vice-versa. Em outros termos, há uma continuidade na tendência de curto prazo dos retornos de um ativo, seja ela positiva ou negativa. Utilizando dados para os Estados Unidos entre 1965 e 1989, os autores ordenaram as ações negociadas na bolsa de Nova Iorque, em cada mês, com base em seu desempenho passado em períodos móveis de 3 a 12 meses (chamados de período de formação), e construíram portfólios que adotaram uma estratégia comprada nas ações do primeiro decil do ordenamento (melhores retornos passados) e vendida nas do último decil (piores retornos passados). A construção de um portfólio igualmente distribuído em uma parte comprada financiada pelas posições vendidas (com uma carteira *long-short*) permite que o investidor se exponha à tendência de momento com uma carteira teoricamente de custo zero e com *hedge* em relação ao risco sistemático de mercado. Nesse sentido, o investidor ganha dinheiro se a posição comprada obtiver melhor desempenho no futuro do que a posição vendida, independente de como for o desempenho do mercado como um todo. A partir disso, cada ação permanece no portfólio durante 3 a 12 meses (chamado período de permanência). Os autores documentam que essa estratégia obtém retornos positivos para todas as combinações testadas, com apenas uma delas não sendo estatisticamente significativa. A título de exemplo, a melhor combinação investigada obtém um retorno médio positivo de 1,31% ao mês.

A segunda anomalia estudada apresenta de certa forma o fenômeno oposto, de que também existe uma tendência de reversão à média de longo prazo governando o retorno dos ativos, de forma que aqueles que obtiveram melhor desempenho passado tendem, neste caso, a ir pior do que seus pares no futuro. Essas duas anomalias não são contraditórias, pois os resultados encontrados no caso de reversão à média possuem a importante diferença de trabalharem com diferentes períodos de formação e permanência dos ativos no portfólio, sendo estes em geral mais longos. De Bondt e Thaler (1985) utilizaram dados para o mercado acionário americano entre 1926 e 1982 para construir uma metodologia semelhante à de Jegadeesh e Titman, mas utilizando períodos de formação e permanência mais longos, de um a cinco anos. Neste caso, os autores encontraram que o portfólio composto por ações “perdedoras” – que ficaram no pior decil de retorno no passado – apresentou um desempenho significativamente superior no futuro. Três anos após o período de formação, a diferença acumulada de retorno entre o portfólio de ações “perdedoras” e “vencedoras” foi, em média, de 24,6%, o que equivale a 0,61% compostos mensalmente, mostrando a viabilidade de uma estratégia *contrária*, ou seja, comprada nas ações de pior retorno passado.

Outra forma de avaliar quais ações estão sendo precificadas como perdedoras é analisar sua relação entre valor contábil e valor de mercado. Neste caso, a estratégia conhecida como de *valor* busca comprar ativos que estejam baratos no sentido de negociarem a múltiplos de valor de mercado / valor contábil baixos. Basu (1977) mostrou que ações que negociam a menores múltiplos do valor contábil tendem a possuir maiores expectativas de retorno futuro, o que também pode ser interpretado como um reconhecimento posterior do mercado em relação a um exagero de pessimismo precificado nas ações que estavam excessivamente baratas por esta métrica. Como no caso documentado em De Bondt e Thaler (1985), a explicação comportamental seria de que os investidores tendem a se tornar exageradamente otimistas (ou pessimistas) após uma série de resultados bons (ruins) de uma ação – mais do que seria justificável em uma abordagem racional. Posteriormente, o mercado corrige essa distorção e as perdedoras de longo prazo passam a ser fontes de maiores retornos, retornando sua precificação à média.

Buscando explicar esses achados empíricos, modelos de finanças comportamentais assumem a possibilidade de ocorrência tanto dos fenômenos de momento de curto prazo como de reversão à média de longo prazo a partir da presença sistemática de vieses de comportamento nos investidores, que influenciam os preços dos ativos em equilíbrio em um mercado com limites à arbitragem. Barberis, Shleifer e Vishny (1998) elaboraram um modelo consistente com as duas anomalias supracitadas, no qual os investidores apresentam tanto subreação a novas informações no curto prazo (levando o preço de um ativo até seu valor justo com menor velocidade, e implicando na existência de momento) quanto sobrereação a séries de informações positivas ou negativas a longo prazo (levando o preço do ativo além de seu valor justo, o que se reverte posteriormente). A subreação está ligada ao conservadorismo dos investidores, que relutam em modificar suas opiniões sobre um determinado ativo mesmo em face de novas informações públicas. A sobrereação, como já mencionado, é uma extrapolação para o futuro de uma tendência de retornos muito bons ou muito ruins que ocorreu no passado. Jegadeesh e Titman (2001) corroboraram a explicação comportamental, demonstrando que o portfólio de momento apresenta retornos positivos nos primeiros doze meses após sua formação, mas que sua rentabilidade reverte para o lado negativo dos meses 13 a 60, o que é consistente com a ideia de subreação a curto prazo e sobrereação a longo prazo.

Com o passar do tempo, a literatura continuou confirmando os fenômenos encontrados, não se limitando apenas aos Estados Unidos, o que diminui a probabilidade de que sejam relações espúrias. Asness, Moskowitz e Pedersen (2013) analisaram o fenômeno de

momento e o de *valor* e encontraram a persistência desses fenômenos como sendo anomalias lucrativas em diferentes regiões (EUA, Reino Unido, França, Europa continental e Japão) e classes de ativos. O fenômeno de reversão à média inicialmente documentada por De Bondt e Thaler (1985) oferece uma exposição indireta ao *valor*, dado que naturalmente os ativos de pior desempenho passado tendem a negociar a menores múltiplos de valor contábil, tudo o mais constante. Além disso, as estratégias de momento e valor, quando consideradas em um portfólio neutro em relação ao risco de mercado, apresentam retornos negativamente correlacionados entre si, dada a natureza oposta de sua formulação, o que implica que um investidor diversificado poderia potencialmente seguir ambas e se beneficiar de redução de risco devido à diversificação das fontes de retorno.

Chui, Titman e Wei (2010) também constataram que o momento é um fenômeno de ampla abrangência geográfica, e relacionaram sua presença com a característica cultural do individualismo. Os autores demonstraram que países com culturas mais individualistas tendem a obter resultados mais expressivos nos portfólios de momento, e argumentam que isso corrobora a hipótese de que o fenômeno possui correlação com características comportamentais. Níveis mais altos de individualismo estão relacionados ao viés de confiança excessiva, que é comumente utilizado como uma característica comportamental explicativa para a ocorrência de momento, na medida em que tende a gerar investidores com maior viés de conservadorismo. Este tipo de investidor adota o comportamento irracional de considerar que suas opiniões privadas estão mais corretas do que as informações publicamente disponíveis no mercado, e reluta em modificar sua visão sobre um determinado ativo em posse de novas informações públicas. Assim, os ativos tendem a se mover mais “lentamente” em relação ao seu valor justo, apresentando momento.

Contudo, existem proposições na literatura que sugerem ainda ser possível conciliar as aparentes anomalias encontradas nos dados empíricos com um modelo de precificação racional. Fama e French (1992) notaram que o modelo CAPM, que propõe um único fator de risco como variável explanatória para os retornos dos ativos (o  $\beta$  que mede a exposição do ativo ao risco sistemático de mercado) realmente apresenta dificuldades de ser conciliado com os dados empíricos. Os autores então propuseram que as variáveis explanatórias de tamanho da firma (capitalização de mercado) e razão *book-to-market* (valor contábil sobre valor de mercado) são *proxys* para diferentes dimensões de risco e ajudam a modelar de forma mais precisa, e ao mesmo tempo ainda parcimoniosa, o retorno esperado de cada ativo, ainda dentro de um modelo de precificação racional.

Em Fama e French (1996), apresenta-se o modelo de precificação de três fatores, no qual o retorno esperado em um portfólio além da taxa livre de risco  $R_f$  é dado não só pela exposição ao risco geral do mercado, como propôs Sharpe (1964), mas também pela sensibilidade a um portfólio diversificado que mede a diferença de retorno entre empresas pequenas e grandes (SMB, *small minus big*) e outro portfólio que mede a diferença de retorno entre empresas com alta e baixa razão valor contábil / valor de mercado (HML, *high minus low*). Assim, os portfólios SMB e HML contribuem para explicar outras dimensões de risco não capturadas pelo  $\beta$ , compensando os investidores, respectivamente, com maiores expectativas de retorno ao investimento em firmas pequenas e em firmas com alto valor contábil em relação ao valor de mercado, que são consideradas como mais arriscadas, nesta perspectiva multidimensional. O modelo de três fatores, portanto, pode ser descrito como (FAMA e FRENCH, 1996):

$$E(R_i) - R_f = \beta_i[E(R_m) - R_f] + s_iE(SMB) + h_iE(HML)$$

Em que  $s_i$  representa a exposição do ativo ao portfólio SMB e  $h_i$  ao portfólio HML, além do  $\beta_i$ , que representa a exposição ao prêmio de risco de mercado. Desta forma, a expectativa de retorno continua sendo encarada como uma compensação racional pela tomada de risco, agora considerado como um fenômeno de múltiplas origens. Fama e French (1996) argumentam que esse modelo é suficiente para explicar racionalmente o fenômeno descrito por De Bondt e Thaler (1985), dado que as empresas com pior retorno passado tenderão a ter naturalmente maior exposição aos portfólios SMB e HML, tudo o mais constante. Todavia, o modelo multifatorial ainda não consegue dar uma explicação razoável para o fenômeno de momento documentado por Jegadeesh e Titman (1993), o que constitui, nas palavras de seus próprios autores (FAMA e FRENCH, 1996, p. 81), “*the main embarrassment of the three-factor model*”. Ainda, mesmo para o fenômeno de reversão à média de longo prazo, parte da literatura continua a argumentar em favor das explicações comportamentais, como em Lakonishok, Schleifer e Vishny (1994), os quais afirmaram que o excesso de retorno gerado pelo portfólio HML é real, mas realmente irracional, fruto da reação exagerada dos investidores a séries de notícias boas ou ruins sobre as firmas. Fama e French (1996) admitiram que essa é uma hipótese possível, o que deixa em aberto a possibilidade de, ao menos em parte, as estratégias *contrárias* se beneficiarem de vieses de comportamento que afetam o processo de precificação de ativos.

## 2.2 EVIDÊNCIAS PARA O MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

A análise da literatura realizada com base no mercado acionário brasileiro mostra algumas diferenças em relação aos principais artigos da literatura estrangeira, que é concentrada no mercado norte-americano. As séries de dados utilizadas no primeiro caso costumam ser menores, tanto temporalmente quanto em número de ativos analisados, devido às limitações de qualidade das bases de dados históricas disponíveis para pesquisa e menor tamanho do mercado como um todo. Além disso, a maior instabilidade econômica, no Brasil, se reflete em um mercado com maior volatilidade, o que tende a diminuir a precisão dos testes estatísticos, sobretudo antes do Plano Real, quando o descontrole inflacionário levava a variações de preços nominais muito abruptas nos ativos financeiros, dificultando sua análise posterior. Assim, não surpreende que a literatura brasileira mostre resultados pouco conclusivos em relação ao estudo dos fenômenos de *momentum* e de reversão no mercado acionário brasileiro, muitas vezes encontrando resultados conflitantes entre si ou de baixa significância estatística.

Um dos resultados significativos vem de Bonomo e Dall’Agnol (2003), que replicaram a metodologia de De Bondt e Thaler (1985) para o Brasil no período de 1986 a 2000. Os autores documentaram a existência de retornos anormais para a estratégia contrária, inclusive para portfólios com períodos de formação curtos, o que contraria a evidência de momento encontrada por Jagadeesh e Titman (1993) para o mercado dos EUA. A estratégia contrária apresenta retorno significativo mesmo quando controlada por fatores de risco, liquidez e tamanho. Contudo, os retornos anormais reportados caem expressivamente após o período do Plano Real, de forma que os autores sugerem que o ambiente de hiperinflação propiciava maiores erros sistemáticos de precificação por parte dos agentes, e que a posterior normalização monetária no Brasil tornou o mercado mais eficiente.

Neto e Carmona (2005) corroboraram essa hipótese ao replicar a análise com uma amostra compreendendo os dez anos posteriores ao Plano Real, sem encontrar evidência significativa de existência de padrões de momento ou de reversão, e concluindo que o mercado brasileiro se mostrou eficiente na precificação dos ativos neste período. Lacerda (2007) também encontrou evidências que sugerem haver uma relação entre a estabilização monetária e um ganho de eficiência do mercado de capitais brasileiro, mostrando que estratégias de momento e valor obtiveram melhor desempenho antes do Plano Real, quando a volatilidade realizada do índice Ibovespa nominal era maior. Silva et al. (2014) analisaram um período mais extenso, de

1994 a 2009, concluindo que o fenômeno de momento estava presente em determinados subperíodos, mas ausente na maioria destes, sendo o mercado brasileiro considerado geralmente eficiente no conjunto do período analisado.

Outra possível explicação para a ausência de padrões de momento no mercado brasileiro em alguns períodos reside na constatação de que estes padrões apresentam quebras após episódios de crise financeira, conforme notado por Daniel e Moskowitz (2016). Tais quebras consistem em períodos curtos, conhecidos como *crashes*, nos quais a estratégia de momento devolve grande parte de seus ganhos anteriores (isto é, ela possui assimetria negativa e alta curtose). Assim, um período de análise que não seja longo o suficiente pode acabar por descartar a viabilidade de uma estratégia de *momentum*, por ser impactado por algum episódio específico de curto prazo que cause prejuízos significativos, sendo estes eventualmente compensados em um prazo mais longo.

Nesse sentido, Piccoli et al. (2015) mostraram que, quando desconsiderados os períodos de crise, a carteira de momento apresenta ganhos significativos no mercado brasileiro entre 1997 e 2014. Assim, a aparente falta de evidências no Brasil em relação a outros mercados estudados pela literatura financeira pode também residir no fato de que as séries temporais aqui trabalhadas costumam incluir períodos com grande incidência de crises nos mercados, que impactam significativamente o conjunto da série. De fato, utilizando uma amostra mais longa, Lacerda (2007) demonstrou a rentabilidade anormal controlada pelo risco da estratégia de momento no mercado brasileiro entre 1987 e 2006, para um portfólio com período de formação e de permanência de três meses. Além disso, Barroso e Santa-Clara (2013) mostraram que um exercício simples de gestão de risco, controlando a exposição ao momento pelo inverso da volatilidade realizada nos últimos seis meses, se mostra eficiente para melhorar de forma significativa a relação entre risco incorrido e retorno, também aumentando sua assimetria e diminuindo sua curtose, o que poderia ser especialmente importante para viabilizar a estratégia no Brasil ou mesmo em outros países emergentes, dado seus históricos de maior exposição a crises financeiras.

Silva Neto et al. (2014) também encontraram evidências de rentabilidade anormal de carteiras de momento no mercado brasileiro, constatando que o retorno esperado é maior em ações vencedoras de baixa liquidez, no período de 1994 a 2011. Os autores utilizaram uma modelagem ARIMA para o retorno de diversas carteiras baseadas em volume de negociação e rentabilidade passada, encontrando uma forte correlação serial positiva na carteira de *momentum* de baixo volume, o que indica que ela tende a continuar exibindo retornos anormais nos seis meses posteriores à sua formação. Os autores também realizaram uma regressão com

dados em painel para entender os principais fatores explicativos do retorno do conjunto de ações listadas na bolsa brasileira no período analisado, concluindo que o prêmio de risco à exposição em *momentum* é significativamente positivo, bem como o prêmio de exposição a ações de baixo volume. Assim, concluíram que o mercado brasileiro tende a ser ineficiente em precificar os ativos no curto prazo, sobretudo aqueles com menor liquidez, o que abre espaço potencial para a execução de estratégias com retornos anormais.

Em resumo, a análise da literatura brasileira mostra que há certa dificuldade em se encontrar padrões significativos de ineficiência de mercado, principalmente quando os períodos de análise são mais curtos, seja pela menor disponibilidade de dados históricos ou pela mudança de regime monetário. Contudo, os estudos mais recentes (LACERDA, 2007; SILVA NETO et al., 2014), que utilizaram bases a partir do Plano Real, parecem encontrar evidências que dão suporte à estratégia de *momentum* no longo prazo, o que implicaria em uma ineficiência, na forma fraca, do mercado de capitais no Brasil. Assim, uma das contribuições que este trabalho busca agregar é a de trazer um período mais extenso de análise, que pode potencialmente trazer evidências com maior significância estatística.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo são detalhados os procedimentos utilizados para a construção e avaliação das carteiras de investimento que representam as estratégias de *momentum* e *contrária*, a partir de dados do mercado acionário brasileiro. Com base na literatura estudada, utilizou-se uma metodologia baseada em JEGADEESH e TITMAN (1993) para a construção de carteiras. Para a avaliação dos portfólios, foi utilizado como referência o modelo CAPM.

A construção e avaliação das carteiras foi realizada de forma automatizada por um algoritmo próprio criado pelo autor através da linguagem de programação Python (versão 3.8.3). Foram utilizadas, para tal, as bibliotecas *pandas*, *matplotlib*, *datetime*, *numpy* e *statsmodel*. O código desenvolvido foi disponibilizado através da página do autor no site GitHub, e pode ser acessado pelo link <https://github.com/GuilhermeMendes99/TCC>.

A metodologia de construção de uma determinada carteira segue as etapas seguintes, baseadas em JEGADEESH e TITMAN (1993, 2001):

1. Definição dos parâmetros  $f$  e  $p$  (respectivamente, período de formação e período de permanência) da carteira.
2. Construção da carteira, no início de cada mês  $t$ :
  - a. Dentre todas as ações negociadas em bolsa, foram selecionadas as 10% com maior liquidez, medida pelo volume negociado no mês, para formar a amostra.
  - b. Exclusão da amostra de qualquer ação para a qual não haja dados de preço de fechamento em qualquer mês de  $t-f$  a  $t$ .
  - c. Ordenação das as ações restantes com base no retorno total de cada uma no período de  $t-f$  a  $t$ .
  - d. Inclusão à carteira do mês as dez ações de maior retorno, no caso da estratégia de *momentum*, ou as de menor retorno, no caso da estratégia *contrária*, com cada ação possuindo o mesmo peso na carteira.
  - e. Inclusão à carteira do mês, da mesma forma, as dez ações que foram selecionadas pelo algoritmo em cada um dos  $p-1$  meses anteriores, assim garantindo que cada ação adicionada à carteira permaneça na mesma durante  $p$  meses.
3. Avaliação da carteira:

- a. A carteira inicia com um valor teórico de R\$1,00. Sua performance foi avaliada a partir do primeiro dia do mês  $f+p-1$ , de forma a garantir sempre o mesmo nível de diversificação de ativos, já que este é o primeiro período no qual há sobreposição completa de  $p$  portfólios de dez ações cada.
- b. Para cada período subsequente, o capital foi rentabilizado com base na média do retorno obtido naquele período por cada ação, ponderada pela sua participação no total da carteira. Se não houve dados de preço para alguma ação no período, ela foi desconsiderada para o cálculo.
- c. Da rentabilidade obtida foi descontado o custo de transação estimado, resultando no retorno final da carteira. A estimativa considerou uma taxa de corretagem de 0,5% e um giro de carteira inversamente proporcional ao período de permanência dos ativos no portfólio.
- d. Os retornos mensais da carteira durante todo período foram regredidos contra o índice de mercado, seguindo o modelo CAPM. Se o componente  $\alpha$  da regressão (conforme explicado abaixo) foi estatisticamente maior do que zero, considera-se que aquela carteira gerou, no conjunto do período, uma rentabilidade superior àquela que seria esperada pela sua exposição ao prêmio de risco de mercado.

A escolha do modelo CAPM para avaliação das carteiras residiu no fato de este ter sido o primeiro modelo amplamente utilizado no contexto de mercados eficientes, permanecendo até os dias de hoje como um modelo de ampla aceitação, embora simples (ROSSI, 2016). A regressão proposta pelo CAPM pode ser escrita da seguinte forma, baseada em Rossi (2016):

$$E(R_i) - R_f = \beta_i [E(R_m) - R_f]$$

Em que o retorno esperado de um ativo financeiro  $E(R_i)$  acima da taxa livre de risco  $R_f$  é diretamente proporcional ao prêmio de risco do mercado como um todo  $E(R_m) - R_f$ , sendo esta relação medida pelo coeficiente beta ( $\beta_i$ ). Para a avaliação das carteiras de investimento construídas foi utilizado como principal critério a capacidade de geração de retornos históricos estatisticamente positivos não explicados pelo modelo CAPM. Este retorno anormal é denominado  $\alpha$  de Jensen (1967), e para cada portfólio foi testada a hipótese nula de

que  $\alpha = 0$ , representando que não houve retorno obtido além daquele que seria esperado pela exposição ao prêmio de risco de mercado. Em caso de ser encontrado  $\alpha$  significativamente positivo (p-valor  $\leq 0.01$ ), há evidência de que a estratégia gerou retornos anormais em relação ao que seria esperado pelo modelo CAPM, para um determinado conjunto de parâmetros utilizados para seleção dos ativos. Contudo, é importante salientar que, mesmo neste caso, a evidência apenas apontaria que especificamente o modelo CAPM não foi capaz de identificar uma fonte de prêmio de risco para explicar o retorno da estratégia, o que não significa que o mercado como um todo seja ineficiente, conforme apontado por Roll (1977).

A base de dados utilizada para obter os preços e volumes das ações negociadas na bolsa brasileira, bem como a evolução do índice IBrX100, usado como referência para o retorno de mercado, foi obtida por meio do *software* Economatica. A escolha do índice IBrX100 como *benchmark* de mercado, ao invés do Ibovespa, envolve o fato de o primeiro, além de também ser um índice oficial da B3, apresentar melhor retorno histórico, maior diversificação em sua composição e menor risco. Este desempenho superior do IBrX100 em relação ao Ibovespa está, sobretudo, relacionado à antiga metodologia do segundo índice, que até o ano de 2014 ponderava seus ativos por um critério de liquidez, e não de valor de mercado, o que prejudicava seu retorno (CUNHA, 2018).

Como *proxy* para a taxa livre de risco, foram utilizados os dados da rentabilidade do Certificado de Depósito Interbancário (CDI), por representar com proximidade o retorno que seria obtido investindo em títulos públicos pós-fixados de mais alta liquidez, que representam o menor risco para o investidor doméstico. Os dados para o CDI também foram obtidos a partir do *software* Economatica. Para todas as variáveis, a base de dados compreende um período de pouco mais de vinte e cinco anos, iniciando em dezembro de 1995 (mês de início do índice IBrX100) e concluindo em março de 2021, com um total de 304 observações mensais.

## 4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os principais resultados obtidos a partir da construção e avaliação dos portfólios de investimento, com base na metodologia previamente apresentada. A análise foi dividida em duas partes, sendo a primeira destinada a avaliar especificamente as estratégias com períodos de formação e permanência curtos (até doze meses), e a segunda períodos mais longos (até sessenta meses). A razão dessa divisão foi a expectativa de encontrar diferentes resultados para as duas especificações, visto que estratégias de *momentum* apresentam melhores resultados documentados com períodos curtos, enquanto estratégias *contrárias* mostram-se rentáveis com especificações mais longas.

Os resultados da análise de desempenho com períodos curtos mostram que a estratégia de *momentum*, sob diversas especificações, apresentou retorno anormal em relação ao *benchmark* de mercado, mesmo quando controlada pelo seu nível de risco e custos de transação. Contudo, ela se mostrou anormalmente rentável apenas na versão *long-only* (que considera apenas a carteira comprada), enquanto a versão *long-short* (diferença entre a carteira comprada e a carteira vendida) não apresentou retornos anormais significativos após considerar os custos de transação.

Para a análise de períodos mais longos, não foram encontradas evidências significativas de rentabilidade anormal de qualquer uma das estratégias, tampouco de desempenho superior da *contrária* em relação à de *momentum*. Apresenta-se como consideração que uma futura expansão na base de dados utilizada poderia, ao aumentar a amostragem utilizada, fornecer evidências estatisticamente mais robustas a respeito dos retornos anormais da estratégia *contrária*, ou da falta deles.

### 4.1 DESEMPENHO COM PERÍODOS CURTOS

Nesta seção, são avaliados os resultados das carteiras construídas com  $f$  e  $p$  curtos, variando de três a doze meses, seguindo a metodologia especificada na seção 3.1. Conforme exposto, há a expectativa de se encontrar, para esse conjunto de parâmetros, resultados semelhantes aos apontados originalmente por Jegadeesh e Titman (1993) para o mercado norte-

americano, em que as ações de *momentum* obtiveram melhor desempenho com esse tipo de construção.

Para cada combinação de parâmetros foram analisadas três carteiras distintas. As duas primeiras correspondem às estratégias compradas (*long-only*) na carteira de *momentum* e na *contrária*, respectivamente. A terceira simula uma carteira *long-short*, ou seja, o retorno que seria obtido ficando comprado na carteira de *momentum* e vendido a descoberto na carteira *contrária*. Esse retorno será simplesmente a diferença de retorno entre as duas estratégias *long-only*, corrigido pela taxa livre de risco (CDI). Em todos os casos, os resultados obtidos são apresentados já líquidos de custos de transação estimados, sendo estes maiores para a carteira *long-short*, por exigir maior giro dos ativos e cobrança do aluguel do portfólio vendido a descoberto, que neste caso foi estimado em 1% a.a.

A Tabela 1, a seguir, mostra os resultados obtidos para a carteira de *momentum*, utilizando o IBrX100 como *benchmark*. Na tabela é apresentado o alpha ( $\alpha$ ) mensal da estratégia para cada conjunto de parâmetros, calculado a partir da regressão de seus retornos mensais contra o *benchmark*, segundo o modelo CAPM. Estão destacadas em negrito, e com o fundo escurecido, todas aquelas combinações individuais de carteiras para as quais o alpha apresentado possui alta significância estatística ( $p - \text{valor} \leq 0,01$ ).

Tabela 1 –  $\alpha$  (%a.m.) – Estratégia de momentum vs. IBrX100

		Período de Permanência $p$										
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Média
Período de Formação $f$	3	0,50	0,60	0,60	0,51	0,50	0,52	0,49	0,44	0,47	0,48	0,51
	4	0,65	<b>0,70</b>	0,61	0,60	0,54	0,55	0,46	0,50	<b>0,51</b>	0,49	0,56
	5	<b>0,73</b>	0,66	0,65	0,62	0,59	0,53	0,53	0,53	0,50	<b>0,54</b>	0,59
	6	0,61	0,67	0,63	0,63	0,53	0,58	0,54	0,50	0,54	0,52	0,58
	7	0,47	0,50	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,45	0,47	0,47	0,47
	8	0,33	0,40	0,36	0,41	0,35	0,36	0,36	0,36	0,39	0,35	0,37
	9	0,22	0,28	0,31	0,31	0,32	0,35	0,31	0,32	0,29	0,30	0,30
	10	0,26	0,37	0,37	0,38	0,40	0,36	0,33	0,29	0,30	0,27	0,33
	11	0,24	0,30	0,34	0,38	0,34	0,33	0,25	0,27	0,26	0,24	0,30
	12	0,14	0,24	0,32	0,30	0,27	0,20	0,19	0,18	0,19	0,19	0,22
	Média	0,42	0,47	0,47	0,46	0,43	0,42	0,39	0,39	0,39	0,38	

Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

A análise da Tabela 1 demonstra que, em alguns casos, a estratégia gerou retornos significativos acima do que seria esperado pela sua exposição ao risco de mercado. A tendência de excesso de retorno parece ser maior para valores pequenos de  $f$ , o que indica que o fenômeno de *momentum*, conforme esperado, é mais forte para ações que apresentam tendência recente

de alta. O alpha médio encontrado para cada período de formação atinge um máximo de 0,59% a.m. com  $f = 3$ , e depois decresce quase monotonicamente para períodos maiores, chegando a apenas 0,22% a.m. com  $f = 12$ . Em relação ao período de permanência ótimo no portfólio, estratégias com períodos pequenos de  $p$  também parecem apresentar, em média, valores maiores para o alpha, indicando que a estratégia de momentum tende a funcionar melhor com uma baixa permanência das ações no portfólio. Há, potencialmente, um *trade-off* advindo desta característica, relacionado aos maiores custos de transação que podem ser esperados quando há baixa permanência e, conseqüentemente, alto giro de portfólio. Por esta razão, quando estes custos são considerados, portfólios com maior período de permanência podem acabar apresentando maior retorno anormal líquido. Esta relação sugere que o custo de implementação é um fator relevante a ser considerado em possíveis aplicações práticas.

O valor mais alto de  $\alpha$ , dentre aqueles considerados de validade estatística, foi encontrado na estratégia com  $f = 5$  e  $p = 3$ , com um retorno além do esperado pelo modelo CAPM de 0,73% ao mês, ou 9,11% ao ano. A evolução do capital investido nessa estratégia de maior  $\alpha$  é mostrada na Figura 2. O retorno total anualizado no período foi de 24,28%, contra 15,10% para o índice IBRX100, correspondendo a um excesso de retorno de 9,19% a.a. O efeito composto deste excesso de retorno, no prazo considerado, foi capaz de multiplicar o patrimônio investido por aproximadamente 140,5 vezes, contra apenas 24,5 vezes caso o capital tivesse sido investido em uma carteira que simplesmente seguisse o retorno do índice de mercado.

Figura 2 - Evolução de R\$1 investido em *momentum* ( $f=5,p=3$ ) vs. IBRX100



Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

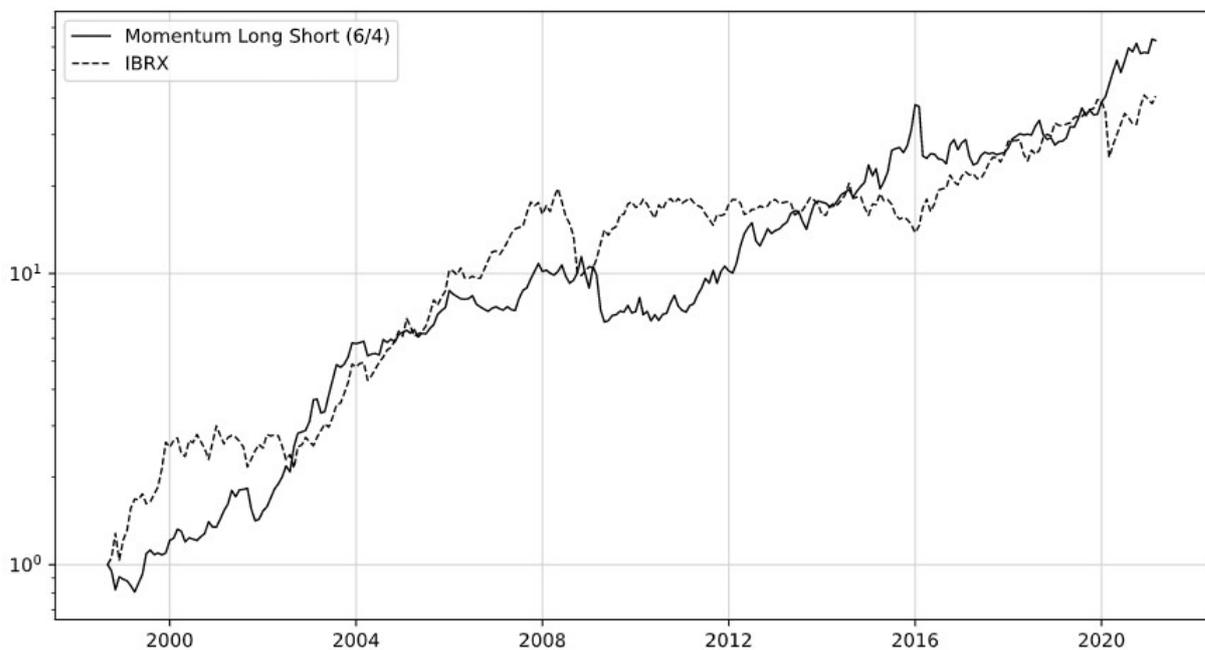
Para a estratégia *contrária*, por outro lado, não houve alpha significativo para nenhum parâmetro utilizado nesta seção, e os retornos anualizados ficaram abaixo do índice IBrX100 em todos os casos. Essa evidência corrobora a ideia de que a estratégia *contrária* não funciona em períodos de formação e permanência curtos, de até 12 meses. Ao contrário, as ações perdedoras no curto prazo tendem a continuar performando abaixo da média do mercado nos meses subsequentes, analisando até 12 meses à frente. Em média, para todos os períodos curtos analisados, os portfólios de ações perdedoras tiveram rentabilidade de 5,36% a.a. abaixo do índice de mercado.

Por fim, foram testados os resultados da carteira *long-short*, que mede a diferença de retorno entre o portfólio de *momentum* e a estratégia *contrária*. Para todos os parâmetros testados, a estratégia gerou retornos positivos, dado que o portfólio de *momentum* apresenta melhor resultado relativo em todos os casos (Tabela 2), sobretudo com períodos de permanência menores. Contudo, quando considerados os custos de transação, o alpha gerado pela estratégia *long-short* não é suficientemente significativo pelo teste estatístico com 1% de significância, de forma que não se pode rejeitar a hipótese de que o retorno se deve apenas à compensação pelo risco incorrido. Ainda assim, na maioria dos casos a carteira *long-short* apresentou retorno total superior ao retorno de mercado, conforme exemplificado, na Figura 3. A estratégia *long-short* com maior geração de alpha obteve um retorno de 2,32% ao ano acima do IBrX100, multiplicando o capital investido ao longo do período por 63,2 vezes, contra 40,7 vezes caso o capital tivesse sido investido no índice de mercado.

Tabela 2 - Diferença de retorno (% a.a.) – Estratégia de momentum vs. estratégia contrária (períodos curtos)

		Período de Permanência $p$										
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Média
Período de Formação $f$	3	9,87	12,01	12,79	11,39	10,42	9,54	8,82	8,38	8,27	7,80	9,93
	4	14,49	15,83	13,63	12,47	10,70	10,70	9,21	9,06	8,76	9,80	11,46
	5	16,79	15,50	14,72	12,80	12,08	10,96	9,87	9,37	10,14	10,24	12,25
	6	15,91	16,59	14,29	14,15	12,62	11,88	10,91	11,19	11,16	10,22	12,89
	7	12,49	12,29	12,12	12,16	10,80	9,72	9,95	10,04	9,37	9,33	10,83
	8	10,75	11,71	11,13	10,35	9,35	9,00	8,52	7,66	7,94	7,01	9,34
	9	9,34	10,45	9,34	8,85	9,38	8,72	7,43	7,43	6,67	5,97	8,36
	10	12,64	12,65	11,61	12,04	11,53	9,45	8,97	7,79	7,23	6,56	10,05
	11	10,77	11,09	11,19	11,01	9,32	8,47	7,09	6,47	6,02	5,77	8,72
	12	9,65	11,40	10,88	8,96	7,97	6,02	5,32	4,91	4,90	4,66	7,47
	Média	12,27	12,95	12,17	11,42	10,42	9,45	8,61	8,23	8,04	7,74	

Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

Figura 3 - Evolução de R\$1 investido em *momentum long-short* ( $f=6, p=4$ ) vs. IBRX100

Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

Outro aspecto importante da análise da categoria de estratégias *momentum long-short* é de que, em todas as combinações de parâmetros, o componente  $\beta_i$ , que mede a exposição do portfólio ao prêmio de risco de mercado na regressão CAPM, foi negativo (em média, -0,19). O beta negativo indica que a estratégia tende a apresentar uma relação inversa com o

desempenho geral do mercado (medido pelo índice IBrX100), usualmente performando bem em situações que o mercado está caindo, e apresentando quedas em momentos de alta valorização do índice. Na Figura 3, esta relação estatística pode ser identificada visualmente sobretudo nos períodos em que o mercado acionário se recuperou rapidamente de fortes crises, como após 2008 e em 2016. Nesses períodos, as ações que estavam “para trás” puxaram a recuperação do mercado, e o portfólio de *momentum* foi pior do que o da estratégia *contrária*, gerando retornos negativos para o portfólio *long-short*. Em contrapartida, o portfólio de *momentum long-short* apresentou bom desempenho durante as fortes quedas do índice de mercado em 2008 e 2015. Essa evidência corrobora a encontrada por Piccoli, Souza, Silva e Cruz (2015), conforme mencionado na seção 2.2, segundo a qual a estratégia de *momentum* apresenta performance ruim nos períodos após crises, apresentando *crashes* nos quais grande parte dos retornos passados são perdidos em pouco tempo.

A análise dos dados levantados até aqui indica que os resultados encontrados estão em linha com o esperado com base na literatura internacional. O conjunto de ações com melhor desempenho nos últimos três a doze meses tende a obter maior retorno nos três a doze meses seguintes, quando comparado com o conjunto de ações de pior desempenho no mesmo período passado. Este fato pode indicar que o mercado não é totalmente eficiente ao precificar os ativos no curto prazo, dado que estes apresentam continuidade em suas tendências de preços que não são explicadas pela exposição dos ativos ao risco de mercado. Contudo, do ponto de vista prático, custos de transação podem ser impeditivos para que um investidor atue arbitrando essa ineficiência com uma estratégia *long-short*. Por outro lado, uma estratégia de *momentum* somente com a parte comprada parece ser capaz de gerar retornos bastante superiores ao índice de mercado, mesmo considerando estes custos. Uma possível explicação para este fenômeno seria a de que os investidores estão sujeitos ao viés de conservadorismo, apresentando assim uma tendência de subreação a novas informações disponíveis no mercado, de forma que os ativos se movem mais lentamente em direção ao seu valor justo do que ocorreria em um mercado eficiente, apresentando assim tendências identificáveis de curto prazo.

## 4.2 DESEMPENHO COM PERÍODOS LONGOS

As avaliações desta seção foram consideradas em separado por utilizarem períodos de formação e permanência mais longos para a construção das carteiras. Essa divisão deve-se ao fato de que, para períodos acima de um ano, os resultados encontrados pela literatura (DE BONDT e THALER, 1985) são opostos àqueles encontrados para períodos curtos, ou seja, apontam no sentido de que as ações de pior desempenho passado devem apresentar melhor retorno futuro, favorecendo a estratégia *contrária*. Do ponto de vista das finanças comportamentais, essa diferença de retornos estaria relacionada ao viés de sobrereação, em contraposição à subreação encontrada para o curto prazo. Para testar essas afirmações, segue-se o mesmo procedimento da seção anterior, mas com os períodos  $f$  e  $p$  variando de 12 a 60 meses.

Inicialmente, na Tabela 3, pode-se observar que, ao contrário do esperado, a carteira de *momentum* continua tendo retornos superiores relativamente à carteira *contrária* mesmo para períodos mais longos de formação de portfólio. Essa diferença, contudo, é menor do que a encontrada, em média, para períodos curtos, e tende a diminuir conforme aumentam-se os períodos de formação e de permanência, até eventualmente tornar-se negativa. O portfólio da estratégia *contrária* passa então a obter melhores retornos, sobretudo com os períodos mais longo testados ( $f = 60$  e  $p = 60$ ), nos quais o diferencial de retorno é de -4,32% a.a., ou seja, há maior rentabilidade absoluta da estratégia *contrária*.

Tabela 3 - Diferença de retorno (% a.a.) – Estratégia de momentum vs. estratégia *contrária* (períodos longos)

Período de Formação $f$	Período de Permanência $p$					Média
	12	24	36	48	60	
12	4,66	3,63	4,71	3,37	2,03	3,68
24	2,37	4,57	3,37	2,88	0,81	2,80
36	8,18	5,33	3,14	0,48	-0,70	3,29
48	7,31	6,42	2,15	0,70	-0,74	3,17
60	6,40	2,95	1,20	-0,48	-4,32	1,15
Média	5,78	4,58	2,91	1,39	-0,58	

Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

A tendência de desempenho do portfólio da estratégia *contrária* também pode ser inferida a partir da evolução do  $\alpha$  da estratégia (Tabela 4), que tende a aumentar com maiores valores de  $f$  e  $p$ . Contudo, não se pode rejeitar a hipótese de que os valores encontrados são

iguais a zero, de forma que, estatisticamente, a tendência carece de robustez. Um dos fatores que aumenta a incerteza em relação à validade estatística dos resultados da estratégia é o fato de ela considerar um período muito mais curto do banco de dados, por levar mais tempo para formar os portfólios iniciais (pois possuem maiores períodos de formação), estando assim restrita a uma menor amostragem temporal. Da mesma forma, os portfólios de *momentum* e *long-short* não apresentam  $\alpha$  significativamente diferente de zero para estes parâmetros.

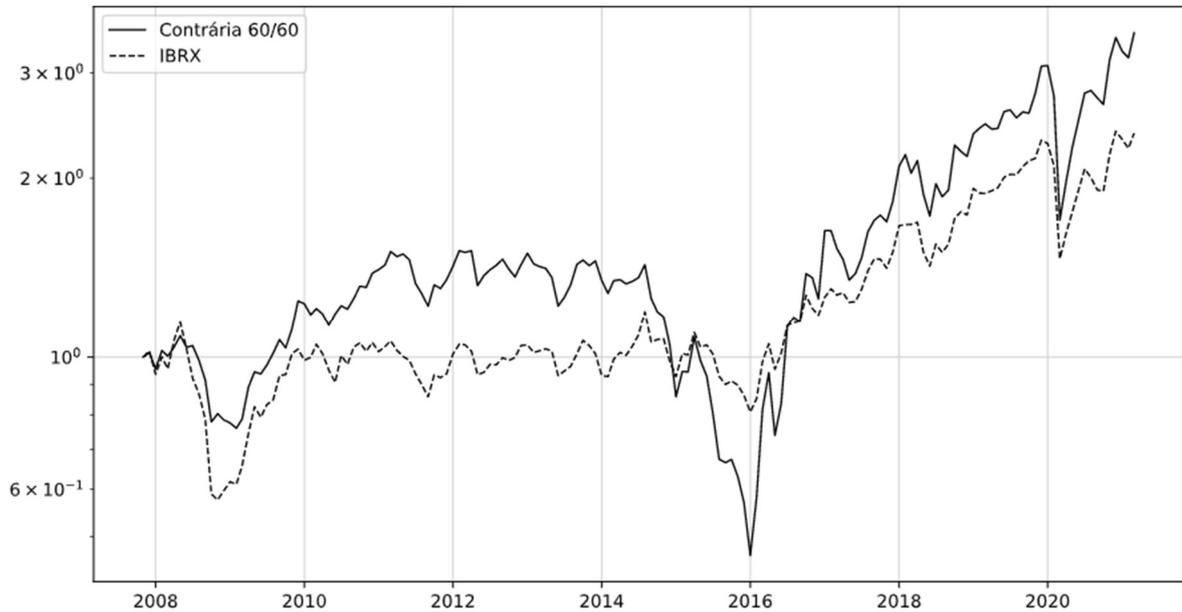
Tabela 4 –  $\alpha$  (%a.m.) – Estratégia contrária vs. IBrX100

		Período de Permanência $p$					Média
		12	24	36	48	60	
Período de Formação $f$	12	-0,08	0,02	-0,02	0,09	0,07	0,02
	24	-0,13	-0,12	-0,01	0,00	0,02	-0,05
	36	-0,25	-0,07	0,00	0,10	0,22	0,00
	48	-0,21	-0,16	-0,01	0,18	0,20	0,00
	60	-0,23	-0,05	0,19	0,26	0,45	0,13
	Média	-0,18	-0,08	0,03	0,13	0,19	

Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

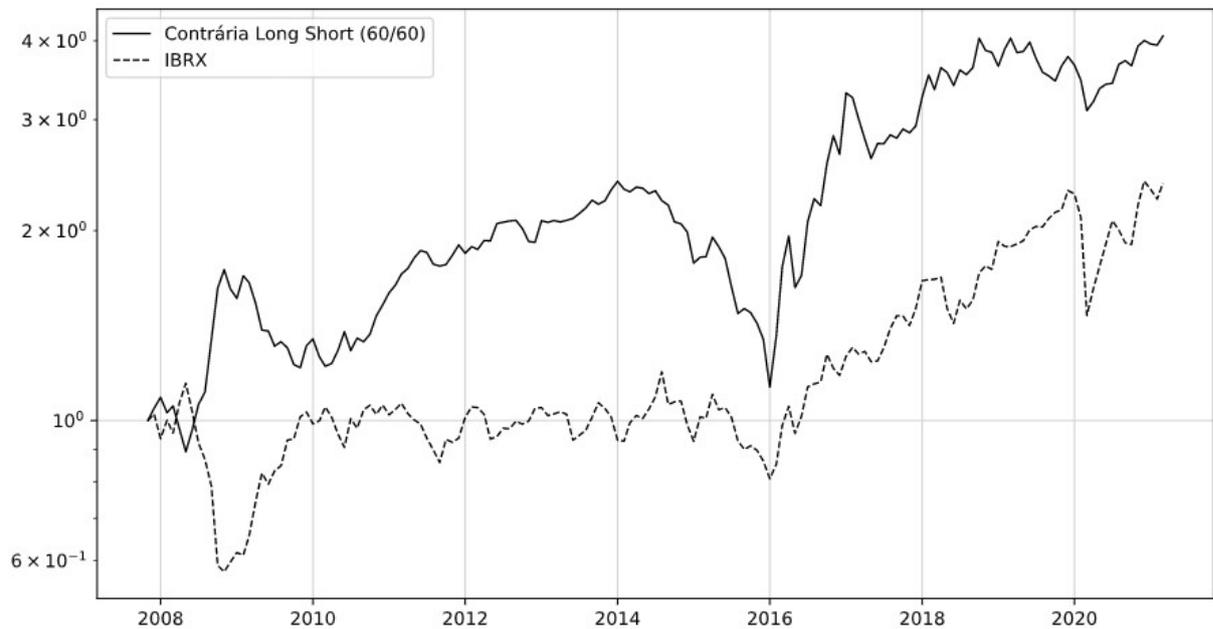
Nas Figuras 4 e 5, mostram-se, respectivamente, o desempenho do melhor portfólio da estratégia contrária ( $f = 60, p = 60$ ), com excesso de retorno de 3,11% a.a. em relação ao *benchmark* IBrX100, e o desempenho correspondente da versão *long-short* da estratégia (comparada no portfólio *contrário* e vendida no de *momentum*), com retorno de 4,35% a.a. acima do mesmo *benchmark*. Em ambos os casos, embora o retorno absoluto supere o índice de referência, não se pode descartar a hipótese de que este retorno é apenas uma compensação adicional pelo maior risco incorrido.

Figura 4 - Evolução de R\$1 investido na estratégia contrária (f=60,p=60) vs. IBrx100



Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

Figura 5 - Evolução de R\$1 investido na estratégia contrária long-short (f=60,p=60) vs. IBrx100



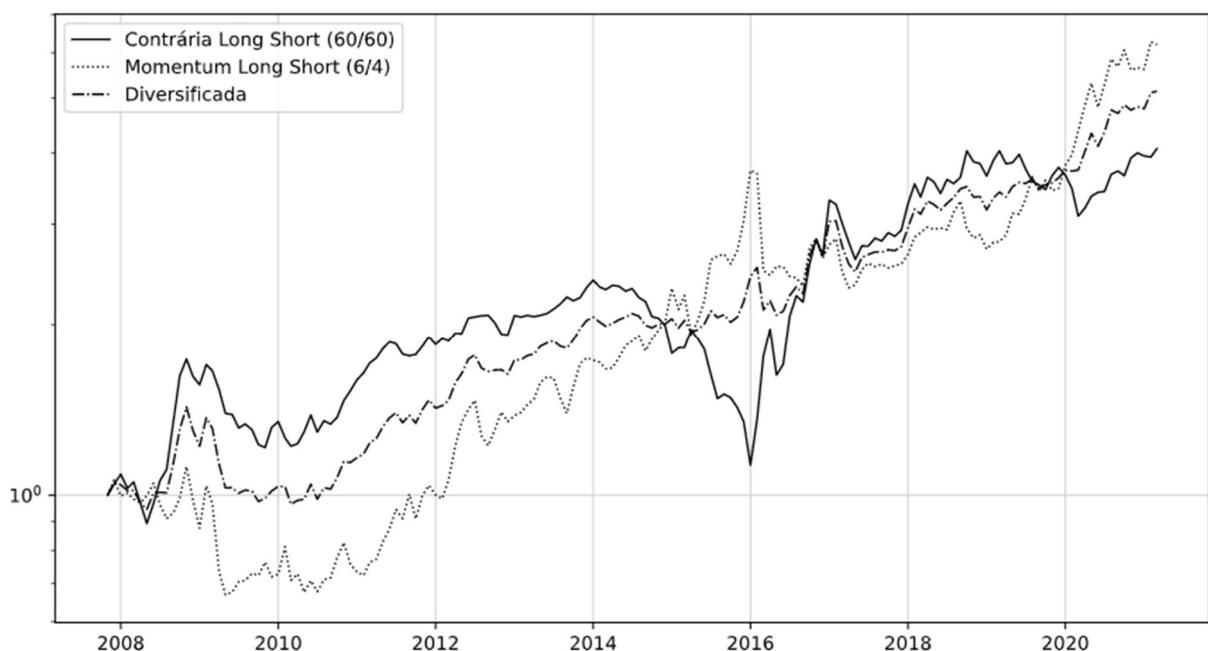
Fonte: elaboração própria, com base em dados da Economatica.

Os resultados encontrados indicam que a estratégia pura de *momentum* continua oferecendo melhores retornos do que a estratégia *contrária* mesmo após um período de formação e permanência superior a doze meses. Contudo, esse retorno adicional torna-se cada

vez menor conforme se alargam os períodos, até o ponto em que a estratégia *contrária* passa a se sobressair, sobretudo a partir de um período de formação de 36 meses e um período de permanência de 60 meses. Nesse sentido, os resultados desta seção também indicam estar de acordo com a predição da literatura de finanças comportamentais, mais especificamente com o efeito do viés comportamental de sobrereação a longo prazo, que favorece a estratégia *contrária*. Contudo, a análise da regressão dos dados ainda não permite rejeitar a hipótese de que os resultados são espúrios com um nível suficientemente adequado de confiança, de forma que uma análise mais apurada requereria uma extensão futura da base de dados utilizada.

Apesar disso, a análise conjunta das estratégias *long-short*, considerando a melhor versão de *momentum* e a melhor versão *contrária* (por alpha absoluto gerado), mostra que elas apresentam grande potencial de uso combinado, por apresentarem correlação negativa entre si (Figura 6). Essa correlação negativa (-0,13 entre as melhores estratégias *long-short* de cada tipo) poderia ser importante para diminuir a volatilidade de um portfólio diversificado em ambas as estratégias, especialmente nos períodos de *crash* da estratégia de *momentum*, como fica claro, na Figura 6, ocorreu em 2016. Assim, a combinação de estratégias pode, potencialmente, aumentar o retorno ajustado ao risco, gerando portfólios com alpha positivo. No exemplo considerado, as estratégias *long-short* de *momentum* e *contrária* apresentam volatilidade, respectivamente, de 25,9% e 23,7% a.a., enquanto uma carteira teórica diversificada igualmente entre as duas estratégias apresentaria volatilidade de apenas 16,7%.

Figura 6 - Evolução comparada de R\$1 investido em estratégias long-short



## 5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Este trabalho apresentou testes empíricos baseados na literatura de finanças comportamentais, buscando averiguar se estratégias de continuidade ou reversão de tendência (respectivamente, estratégia de *momentum* e *contrária*) são capazes de gerar mais retornos ao investidor do que aqueles que seriam esperados pelo seu nível de risco. A revisão teórica da literatura apontou que existem fortes evidências para a rentabilidade anormal dessas estratégias, e que estas são consistentes em diferentes mercados, períodos de análise e especificações. Contudo, um estudo de semelhante literatura para o mercado acionário brasileiro demonstrou que não parecem haver evidências tão robustas neste caso específico. Com base nestes achados, buscou-se uma metodologia de composição e análise de carteiras, a partir da qual diversos portfólios teóricos foram gerados, e seus retornos regredidos contra o modelo CAPM. A partir das regressões realizadas, constatou-se que especificamente a estratégia de *momentum* para períodos curtos, em seu formato *long-only*, apresenta rentabilidade anormal significativamente diferente de zero. Para as demais estratégias testadas, não foi possível afirmar, para o nível de confiança de 1%, que a rentabilidade obtida foi diferente daquela predita pelo modelo CAPM.

Os resultados encontrados estão de acordo com os principais achados da literatura internacional, indicando que as ações apresentam *momentum* em prazos relativamente mais curtos, e que este fenômeno perde força para prazos mais longos. Para prazos próximos a cinco anos, há indícios de um fenômeno de reversão de tendência, com as ações *contrárias* exibindo melhores retornos, embora esta relação ainda careça de maior validade estatística. A ideia de que as ações apresentam *momentum* a curto prazo e, potencialmente, reversão a longo prazo, está de acordo com a predição dos modelos comportamentais, que trazem os vieses comportamentais de subreação e sobrereação em conjunto (BARBERIS, SHLEIFER e VISHNY, 1998), sendo estes distintos em sua temporalidade.

Do ponto de vista prático, considerando custos de transação estimados, as estratégias *long-only* de *momentum* obtiveram os melhores resultados. A melhor estratégia encontrada obteve um retorno de 9,19% a.a. acima do *benchmark* IBrX100, o que demonstra um potencial significativo de multiplicação do patrimônio no longo prazo. Contudo, se a estratégia fosse aplicada na prática, um custo de transação total superior ao estimado para ela neste trabalho (0,17% a.m.) poderia torna-la ineficiente, de modo que esta deveria ser uma preocupação a ser considerada por um investidor disposto a implementar tal estratégia.

Para carteiras de *long-short*, também há evidências de geração de excessos de retorno em relação ao índice de mercado para a estratégia de *momentum*, mas com maior sensibilidade

ao custo de transação, dado que há neste caso maior giro de carteira, além do custo variável do aluguel dos ativos vendidos à descoberto. Contudo, este excesso de retorno não foi suficiente para afirmar que a estratégia gerou alpha. Para a carteira *long short contrária*, os resultados ainda seguem inconclusivos, embora seja clara de evidência de que ela possui potencial de, ao menos, reduzir o risco de um portfólio de estratégias *long-short* de ambos os tipos, dada sua correlação negativa com o *long-short de momentum*.

Assim, a investigação iniciada neste trabalho apresenta potencial de ser ampliada no futuro, com uma validação mais robusta que confirme estatisticamente, a partir de um conjunto maior de dados, a viabilidade (ou não) da estratégia *contrária* de longo prazo e de seus potenciais benefícios para redução de risco de um portfólio de *momentum*, o que ainda não está claro com base nos dados estudados. O escopo deste trabalho também poderia ser ampliado com um modelo mais completo de precificação de risco, substituindo o CAPM utilizado, por exemplo, pelo modelo multifatorial de Fama e French (1996). O modelo multifatorial poderia fornecer uma descrição mais completa do  $\alpha$  encontrado para alguns portfólios, eventualmente concluindo que ele possa estar relacionado a uma exposição indireta aos fatores de tamanho de firma (SMB) e relação valor contábil/valor de mercado (HML). Além disso, a investigação teórica aqui desenvolvida pode potencialmente servir como embasamento para a construção prática de portfólios de investimento, controlada pelas especificidades de se implementar tais práticas (por exemplo, eventuais custos de transação superiores aos estimados neste trabalho). Especificamente, os resultados obtidos indicam que poderia haver espaço no mercado de investimentos brasileiro para a oferta de produtos que seguissem a estratégia de *momentum* de curto prazo, dado que esta mostrou-se historicamente rentável e seria de difícil replicação pelo investidor individual, que encontraria maior eficiência para sua execução em veículos de investimento coletivo, como clubes ou fundos de investimento.

## REFERÊNCIAS

- ASNESS, C.; MOSKOWITZ, T.; PEDERSEN, L. Value and momentum everywhere. **The Journal of Finance**, [S.l.], v. 68, n. 3, p. 929-985, jun. 2013.
- BARBERIS, N.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. A model of investor sentiment. **Journal of Financial Economics**, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 307-343, 1998.
- BARBERIS, N.; THALER, R.; A survey of behavioral finance. In: CONSTANTINIDES, G.; HARRIS, M.; STULZ, R. (ed.), **Handbook of the Economics of Finance**, [S.l.], ed. 1, v. 1, p. 1053-1128 Elsevier, 2003.
- BARROSO, P.; SANTA-CLARA, P. Momentum has its moments. **Journal of Financial Economics**, [S.l.], vol. 116, n. 1, p. 111-120, nov. 2015.
- BASU, S. Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. **The Journal of Finance**, [S.l.], v. 32, n.3, p. 663-682, 1977.
- BONOMO, M.; DALL'AGNOL, I. Retornos anormais e estratégias contrárias. **Revista Brasileira de Finanças**, v.1, n.2, p. 165-215, 2003.
- CHUI, A.; TITMAN, S.; WEI, K. Individualism and momentum around the world. **The Journal of Finance**, [S.l.], vol. 65, n. 1, p. 361-392, feb. 2010.
- CRUZ, J. **Aplicando estratégias simultâneas de momento e valor no mercado brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas – FGV), Rio de Janeiro, 2009.
- CUNHA, G. M. **Metodologia de índices de ações: o caso brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas – FGV), Rio de Janeiro, 2018.
- DANIEL, K., MOSKOWITZ, T. Momentum crashes. **Journal of Financial Economics**, [S.l.], vol. 122, n.1, p. 216-247, set. 2016.
- DE BONDT, W.; THALER, R. Does the stock market overreact? **The Journal of Finance**, [S.l.], v. 40, n. 3, p. 793-805, jul. 1985.

- FAMA, E.; FRENCH, K.; Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 25, n.2, p. 383-417, mai. 1970.
- FAMA, E.; FRENCH, K.; The Cross-Section of Expected Stock Returns. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 47, n. 2, p. 427-465, jun. 1992.
- FAMA, E.; FRENCH, K. Multifactor explanations of asset pricing anomalies. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 51, n. 1, p. 55-84, 1996.
- GRINCHO, F. **Relative strength momentum: the brazilian evidence**. 2018. 26 f. Dissertação (Masters Degree in Finance) – Nova School of Business and Economics, Lisboa, jun. 2018.
- HONG, H.; STEIN, J. A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 54, n. 6, p. 2143-2184, dez. 1999.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 56, n. 2, p. 699-720, abr. 2001.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 48, n. 1, p. 65-91, mar. 1993.
- JENSEN, M. The performance of mutual funds in the period 1945-1964. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 23, n. 2, p. 389-416, mai. 1967.
- LACERDA, R. **Estratégias de investimentos para o Brasil baseadas em finanças comportamentais**. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas – FGV, Rio de Janeiro, 2007.
- LAKONISHOK, J., SCHLEIFER, A., VISHNY, R. Contrarian investment, extrapolation, and risk. **The Journal of Finance**, [S.l], v. 49, n. 5, p. 1541-1578, dez. 1994.
- LINTNER, J. The valuation os risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **The Review of Economics and Satistics**, v. 47, n. 1, p. 13-37, fev. 1965.
- LO, A.; MACKINLAY, C. When are contrarian profits due to stock market overreaction? **The Review of Financial Studies**, [S.l], v. 3, n. 2, p. 175-205, fev. 1990.
- NETO, J.; CARMONA, C. Eficiência do mercado acionário brasileiro pós-Plano Real: há evidências de overreaction? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

PRODUÇÃO, 25., Porto Alegre, 2005. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005. v. 1, p. 2266-2273.

PICCOLI, P. et al. Revisitando as estratégias de momento: o mercado brasileiro é realmente uma exceção? **Revista de Administração**, São Paulo, v. 50, n.2, p. 183-195, 2015.

ROLL, R. A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory. **Journal of Financial Economics**, [S.l.], vol 4, n.2, p.129-176, 1977.

ROSSI, M. The capital asset pricing model: a critical literature review. **Global Business and Economics Review**, [S.l.], v. 18, n. 5, jan. 2016.

SILVA NETO, O. et al. Efeito momentum no curto prazo: vale a pena comprar ações vencedoras no Brasil? **Revista de Administração Mackenzie**, [S.l.], v. 15, n. 4, p. 193-228, 2014.

SILVA, W. V.; PICCOLI, P. G. R.; CRUZ, J. A.; CLEMENTE, A. A eficiência do mercado de capitais brasileiros pela análise do Efeito Momento. **Revista Economia & Gestão**, v. 14, n. 36, p. 113-137, 2014.

SHARPE, W. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 425-442, set. 1964.

TEIXEIRA, D. **Rentabilidade de estratégias de momento no IBOVESPA**: aplicação de critérios de risco para seleção de carteiras. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas – FGV, Rio de Janeiro, 2014.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science**, [S.l.], v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, set. 1974.