Insper

Mestrado Profissional em Economia

Thiago Fernandes de Freitas

Padrão visual de preços e momentum: análise para o mercado de ações brasileiro

São Paulo

2019

Thiago Fernandes de Freitas

Trajetória de preços e momentum: análise para o mercado de ações brasileiro

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado Profissional em Economia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Finanças.

Área de concentração: Economia dos Negócios.

Linha de pesquisa: Finanças.

Orientador: Prof. Dr. Gino Abraham Olivares Leandro

São Paulo

2019

Fernandes de Freitas, Thiago.
Trajetória de preços e momentum: análise para o mercado de ações brasileiro. Thiago Fernandes de Freitas. – São Paulo, 2019.
53 f.

Dissertação (Mestrado) – Insper, 2019
Orientador: Prof. Dr. Gino Abraham Olivares Leandro

1. Momentum. 2. Finanças Comportamentais. 3. Trajetória de Preços. 4. Estratégias de Trading. I. Thiago Fernandes de Freitas. II. Trajetória de preços e momentum.

Thiago Fernandes de Freitas

Trajetória de preços e momentum: análise para o mercado de ações brasileiro

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado Profissional em Economia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Finanças. Linha de pesquisa: Finanças.

Orientador: Prof. Dr. Gino Abraham Olivares Leandro

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gino Abraham Olivares Leandro
Insper

Prof. Dr. Gustavo Monteiro de Athayde
Insper

Prof. Dr. Axel André Simonsen
Itau BBA

Resumo

Estratégias tradicionais de momentum consistem basicamente na compra de ações vencedoras (aquelas de maior valorização recente) e venda de ações perdedoras (aquelas de maior desvalorização recente) com base em um período passado de análise de retornos (*look back period*).

No presente estudo é proposto e posteriormente verificado que o aspecto visual dos preços pode, de fato, ser usado para melhorar o desempenho de tais estratégias.

No que diz respeito ao aspecto visual dos preços entende-se aqui duas análises: (i) considerando a evolução do preço das ações em função do tempo, se valorizam ou desvalorizam, e (ii) considerando a velocidade com que os preços se valorizam ou desvalorizam.

Supõem-se, por hipótese, que gráficos com os preços de ações que são bastante convexos ou bastante côncavos atraem a atenção do investidor para a construção de estratégias compradas ou vendidas, respectivamente.

O aspecto visual dos preços é analisado e classificado através de uma regressão polinomial de segundo grau, no caso (i) é feita uma regressão dos preços em função do tempo e no caso (ii) é feita uma regressão usando os retornos em função do tempo. Quanto maior o termo de segundo grau das regressões mais convexo será o formato dos preços, quanto menor esse termo, mais côncavo será o gráfico dos preços.

Espera-se, e posteriormente é comprovado, que quando o aspecto visual é mais convexo (ou côncavo) mais atraído se torna o investidor pelo ativo e mais propensa a continuidade da valorização (ou desvalorização) do ativo.

São construídas três carteiras *long-short*: (a) com base numa estratégia tradicional, (b) aplicando a análise (i) na carteira (a), anterior, e (c) aplicando a análise (ii) também na carteira (a), anterior.

Os resultados comprovam que há uma melhoria dos retornos das estratégias tradicionais de momentum, sendo o retorno da carteira (b) melhor que o da carteira (a) e o da carteira (c) melhor que ambos.

O excesso de retorno se dá pelo lado da posição vendida (*short*).

Palavras-chave: Momentum; Finanças Comportamentais; Trajetória de Preços; Estratégias de Trading.

Abstract

Traditional momentum strategies usually involve in buy winners and sell losers stocks based in past prices in a relatively short look-back period. At the present study is proposed and subsequently verified that the past prices visual pattern could be used to improve the results from traditional momentum strategies.

By past prices visual pattern this study will take two approaches: (i) considering the stock prices in time, and if them go up or down, and (ii) considering the velocity that stock prices go up or down.

It is assumed that stock price charts that are quite convex or rather concave attract the investor's attention to long and short strategies, respectively.

The visual pattern of past prices is identified by a second order polynomial regression, in case (i) a regression in terms of past prices and in case (ii) a regression in terms of past returns. The larger the second order term of the regression more convex the price format will be, and the opposite, the shorter the second order term more concave the price format will be.

It is expected, and later tested, that when the visual pattern is more convex (or concave), the investor becomes more attracted to and more likely to continue the asset's appreciation (or devaluation).

Three long-short portfolios are built: (a) based on a traditional momentum strategy, (b) applying the analysis (i) in the portfolio (a), and (c) applying the analysis (ii) also in the portfolio (a), previous.

The results prove that there is an improvement in the returns of traditional momentum strategies, with the return of the portfolio (b) better than that of the portfolio (a) and the return of portfolio (c) better than both.

The excess of return occurs through the short side.

Keywords: Momentum; Behavioral Finance; Price Pattern; Trading Strategies.

Sumário Executivo

Referências de preços passados acabam por influenciar decisões de investimentos ou de escolhas de ativos no presente. Já foi comum a observação de preços de commodities agrícolas e seu comportamento sazonal e o surgimento de decisões de investimento, ainda que pouco sofisticadas, partindo dessas observações. Um fenômeno empiricamente observável e posteriormente estudado foi a estratégia denominada momentum. Essa estratégia consistia na continuidade do movimento de valorização ou desvalorização de preços de um determinado ativo. De maneira simplista, uma observação de valorização recente de preços estaria influenciando um comportamento de continuidade de valorização desse ativo.

No início da década de 1990 esse fenômeno foi mais bem estudado e verificou-se que, de fato, ações que apresentavam valorização recente tinham tendência a continuar se valorizando. O mesmo ocorria para ações com tendência de desvalorização. Outro fator importante de ser notado é que quanto maior o período considerado nessa análise de valorização (ou desvalorização) menor se tornava a tendência de continuar o movimento. Ou seja, para períodos maiores de valorização, por exemplo, era observada perda de força do momentum (ocorrendo inclusive o oposto, desvalorização de ações que haviam se valorizado muito).

Com base nas observações desses fenômenos empíricos e à medida que eram melhor compreendidos passaram a surgir estratégias de investimentos denominadas “passivas”. Atualmente essas estratégias são muito difundidas em mercados mais desenvolvidos, como o norte-americano, por exemplo, tendo, inclusive, mais volume financeiro sob gestão do que estratégias ativas.

Outro fenômeno empírico observável é que os seres humanos tendem a prestar mais atenção e são compradores líquidos de ações que estão em destaque, seja na mídia especializada ou mesmo que chamem a atenção por um comportamento anormal, como negociação excessiva ou valorização expressiva. Uma hipótese que surge naturalmente é se o aspecto visual de preços de uma ação conseguiria atrair a atenção do investidor, além disso, se seria possível criar uma estratégia de trading baseada nesse fator em conjunto com o fenômeno de momentum. A hipótese levantada é, de fato, verificada.

Uma estratégia de momentum pode ser criada com base no retorno histórico de um grupo de ações. Com base nesses retornos, é construída uma carteira *long & short* de tal modo que é comprada nas ações vencedoras (de melhor retorno no período em questão) e vendida nas ações perdedoras (de pior retorno no período em questão). Um ranking, definindo as ações vencedoras e perdedoras com base em seus retornos, é condição *sine qua non* para uma estratégia de momentum.

O aspecto visual de preços de uma ação, por outro lado, pode ser considerado de modo objetivo quando se faz uma regressão polinomial de grau 2 nos preços da ação no tempo. Por esse método uma ação com uma tendência visual de valorização será mais convexa e terá o termo do segundo grau com maior valor algébrico. Valores negativos do termo de segundo grau vão indicar uma concavidade no formato visual de preços (tendência de desvalorização).

Verifica-se que quando se considera o aspecto visual no ranking de vencedores e perdedores de uma estratégia tradicional de momentum o resultado melhora. Isto é, uma carteira *long & short* comprada em ações vencedoras e convexas e vendida em ações perdedoras e côncavas tem retorno melhor no médio prazo que uma estratégia pura de momentum.

Além disso, verifica-se, de forma inovadora que, para ações de empresas brasileiras listadas na Bovespa, quando se leva em consideração os retornos das ações na caracterização do aspecto visual (e não mais os preços) os resultados são ainda melhores.

O presente estudo considera hipóteses reais da indústria de fundos, como volume de negociação e viés de sobrevivência, e traz resultados expressivos para uma estratégia de momentum aplicada a ações de empresas listadas na Bovespa considerando o aspecto visual por duas abordagens, considerando os preços passados e os retornos passados. Para efeito de comparação, quando se considera o aspecto visual através dos retornos, os retornos mensais médios de uma carteira *long & short* com base nessa estratégia é o dobro de uma baseada somente em momentum (estratégia "pura" de momentum). Outro fato interessante é que o excesso de retorno advém em maior parte da ponta vendida (*short*).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ativos sob gestão de fundos passivos se tornam mais expressivos (em volume) que os sob gestão em fundos ativos, para ações nos Estados Unidos 11

Figura 2 - Falso positivo: retorno no *look back period* negativo, porém aspecto visual convexo no período de regressão dos retornos 15

Figura 3 - Cronologia da análise dos fenômenos empíricos 17

Figura 4 - Ações antes perdedoras passam a ter desempenho positivo e as antes vencedoras passam a ter desempenho negativo, no médio prazo. 19

Figura 5 - Momentum: continuação da alta dos preços (exemplo para ações da empresa Magazine Luiza). 20

Figura 6 - Momentum: continuação da queda dos preços (exemplo para as ações da empresa PDG Realty). 21

Figura 7 - Funções do segundo grau e convexidade. 28

Figura 8 - Filtro considerando o volume negociado das ações. 31

Figura 9 - Fluxograma de simulações: estratégia de momentum tradicional. 35

Figura 10 - Fluxograma de simulações: estratégia de momentum considerando o aspecto visual. 36

Figura 11 - Desempenho das carteiras contra índices de mercado 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Retorno de carteiras compradas nos vencedores, vendidas nos perdedores e *long & short*, em todos os casos com pesos iguais. O Painel B se difere do Painel A por ter um atraso de uma semana após a formação de cada portfólio. 22

Tabela 2 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações vencedoras. 39

Tabela 3 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações perdedoras. 39

Tabela 4 - Retornos médios mensais para as carteiras Long & Short com exposição neutra. 40

Tabela 5 - Retornos médios mensais variando-se o período de regressão dos retornos das ações no tempo. 42

Tabela 6 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações vencedoras e trajetória visual convexa de preços (vencedores convexos regressão preços) 44

Tabela 7 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações perdedoras e trajetória visual côncava de preços (perdedores côncavos regressão preços) 44

Tabela 8 - Retornos médios mensais para as carteiras *Long & Short* com exposição neutra 45

Tabela 9 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações vencedoras e trajetória visual convexa de retornos (vencedores convexos regressão retornos) 46

Tabela 10 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações perdedoras e trajetória visual côncava de retornos (perdedores côncavos regressão retornos) 47

Tabela 11 - Retornos médios mensais para as carteiras *Long & Short* com exposição neutra..... 47

Tabela 12 - Resumo para carteiras de ações vencedoras..... 48

Tabela 13 - Resumo para carteiras de ações perdedoras 48

Tabela 14 - Resumo para as carteiras *long & short* 48

Tabela 15 - Correlação da carteira *long short* com índices de Mercado 49

Tabela 16 - Análise de carteiras: estratégia de momentum tradicional 49

Tabela 17 – Análise de carteiras: estratégia de momentum considerando o padrão visual dos preços (regressão dos retornos) 50

SUMÁRIO

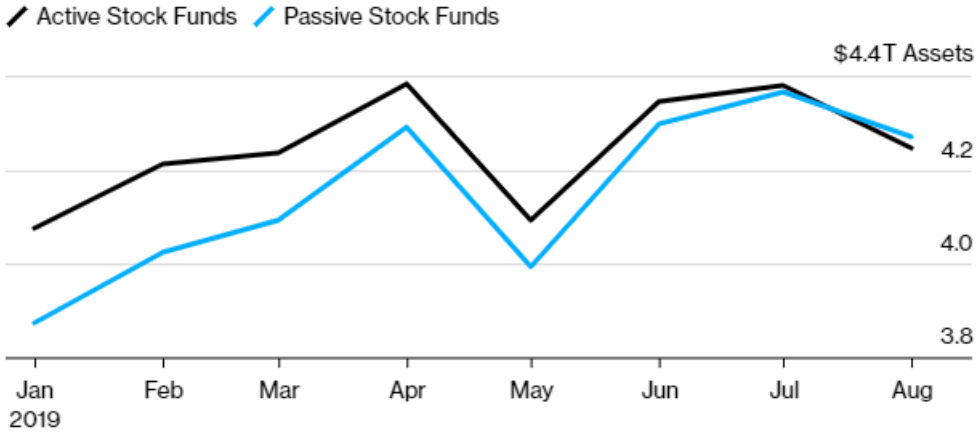
1 INTRODUÇÃO 11
2 REVISÃO DA LITERATURA 17
2.1 Reversão de médio/longo prazo 18
2.2 Momentum 20
2.3 O efeito da atenção e das notícias 23
2.4 Eficiência de mercado 25
4 DADOS E METODOLOGIA 26
4.1 Dados 26
4.2 Metodologia 27
4.2.1 A trajetória visual de preços e momentum 27
4.2.2 Formação de carteiras e estratégia de trading 28
5 RESULTADOS 30
5.1 Filtro por volume e amostra 30
5.1 Resumo das análises 32
5.2 Estratégia de momentum tradicional 38
5.3 O efeito do fator visual 41
5.3.1 O período temporal na regressão de preços e retornos 41
5.3.2 O efeito do fator visual e a regressão nos preços 43
5.3.3 O efeito do fator visual e a regressão nos retornos 46
5.3.4 Aprimoramento de uma estratégia de momentum 48
5.4 Análise de *backtesting* 49
6 CONCLUSÃO 52
BIBLIOGRAFIA 53

1 INTRODUÇÃO

Ao contrário dos mercados mais desenvolvidos, como o dos Estados Unidos, por exemplo, em que fundos com estratégias passivas de investimento (sistemáticas) dominam o mercado, os investidores brasileiros só agora começam a dar destaque para fundos locais que usam tais estratégias.

Essa forma de investimento, muito rica academicamente e amplamente conhecida fora do Brasil, reúne estratégias baratas, descorrelacionadas e pouco intensivas em mão de obra, ganhando destaque por juntar baixo custo, escalabilidade, comprovação acadêmica e empírica, além de não ter viés e conseguir cobrir um número grande de mercados e ativos, confrontando aspectos e vieses comportamentais das análises fundamentalistas.

Figura 1 - Ativos sob gestão de fundos passivos se tornam mais expressivos (em volume) que os sob gestão em fundos ativos, para ações nos Estados Unidos



Fonte:https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-11/passive-u-s-equity-funds-eclipse-active-in-epic-industry-shift (acessado em 14 de março de 2020).

Como exemplo de uma estratégia sistemática, temos a estratégia de momentum, que consiste basicamente em comprar as ações de empresas que apresentam valorização recente (ações “vencedoras”, de melhor retorno) e vender as ações que apresentam desvalorização recente (ações “perdedoras”, de pior retorno), como abordado por Jegadeesh e Titman (1993).

Outra estratégia sistemática existente, e já conhecida há algum tempo, é a reversão de médio/longo prazo. Essa estratégia, ao contrário da estratégia de momentum, consiste na compra de ações de empresas que apresentam desvalorização no médio prazo (compra de ações “perdedoras”, de pior retorno) e venda de ações que apresentam valorização no médio prazo

(venda de ações “vencedoras”, de melhor retorno). Essa estratégia foi tratada por De Bondt e Thaler (1985).

O que diferencia a estratégia de momentum da estratégia de reversão é o período em que se analisa os retornos passados (o *look-back period*). Ambas estratégias são fenômenos empíricos observáveis. Quando analisamos os retornos passados num período recente o fenômeno do momentum prevalece, já quando se olha os retornos passados em um período de médio/longo prazo (*look-back period* de médio/longo prazo) o fenômeno da reversão aparece.

Uma explicação para os fenômenos é que o momentum ocorre por uma sub-reação dos mercados a certas informações públicas ou privadas, isto é, essas novas informações são lentamente consideradas pelos agentes de mercado e os preços continuam a se valorizar ou desvalorizar no curto prazo. Já a reversão pode ser entendida como uma sobre-reação dos mercados a certas informações, isto é, ocorreu, no médio/longo prazos, uma valorização ou desvalorização em excesso que posteriormente é corrigida.

O foco desse trabalho será no aprimoramento de uma estratégia de momentum, no entanto, dada a explicação anterior, pode ser que ocorra, a depender do *look-back period*, a reversão de médio/longo prazo.

Deixando, por enquanto, de lado as estratégias (ou fenômenos empíricos) de momentum e de reversão, em um outro estudo Barber e Odean (2007) verificam que investidores individuais são compradores líquidos de ações em destaque na mídia, ou que apresentaram retorno elevado num certo período ou até alto volume de negociação (aumento no volume de negociação). Nesses casos, como a atenção é um recurso limitado dos seres humanos e como existe um excesso de informação, os investidores individuais acabam preferindo aquelas ações que primeiro atraem sua atenção.

Nesse trabalho será verificado que o aspecto visual dos preços das ações (uma abordagem às vezes tratada como análise gráfica) pode, de fato, melhorar o desempenho de uma estratégia de momentum. Ações que chamam a atenção do investidor por se valorizarem ou desvalorizarem em excesso acabam por atrair a atenção dos investidores, como será visto, resultando numa ampliação do movimento de valorização ou desvalorização, em linha com o trabalho de Barber e Odean (2007).

Como será visto à frente, e sendo um desafio para a Hipótese dos Mercados Eficientes, Kahneman e Riepe (1998) descrevem alguns vieses comportamentais que acabam por influenciar a tomada de decisão. Por exemplo, um gráfico de preços que nada mais traz além de informações passadas, já conhecidas pelo mercado e refletidas nos preços, pode influenciar no desempenho e no retorno futuro de certas ações.

Junte-se a isso o fato de que alguns investidores (gestores e *traders*) gostam ou costumam observar certas métricas gráficas para acompanhar, montar ou encerrar uma posição, como os valores máximo e mínimo de preços de ações no período de 52 semanas, como exposto por George e Hwang (2004). A pergunta que surge é se existiria alguma métrica gráfica, analisada objetivamente, que acabasse por contemplar a atração que as valorizações (ou desvalorizações) dos preços de ações no curto prazo fazem nos investidores e que fosse capaz de provocar excesso de retorno e resultar numa estratégia de *trading* vencedora.

Num estudo proposto por Chen e Yu (2014), feito para ações comuns listadas nas bolsas de valores de Nova York (NYSE), Americana (AMEX) e Nasdaq, para um período de janeiro de 1962 até dezembro de 2011, ações cujos padrões visuais de preços são extremamente convexos ou extremamente côncavos acabam por atrair mais a atenção dos investidores e quando isso se combina com uma estratégia *long & short* de momentum de comprar ações vencedoras recentes e vender ações perdedoras recentes, resulta em um excesso de retorno no médio prazo, melhorando o resultado de uma estratégia comprovadamente vencedora.

No trabalho de Chen e Yu (2014) é proposto um método objetivo de identificar e analisar o padrão visual dos preços de ações: os autores sugerem a regressão dos preços (fechamento) das ações numa sequência de números naturais (tempo), de modo a capturar o grau de convexidade (ou concavidade) do gráfico do preço das ações em função do tempo. Partem então da hipótese de que gráficos de ações com uma curvatura mais convexa tendem a atrair a atenção dos investidores e, como mostrado por Barber e Odean (2007), produzir maior predictabilidade nos retornos esperados.

O presente trabalho testa e confirma a hipótese de Chen e Yu (2014) para ações listadas na Bovespa: a introdução de um fator visual pode sim melhorar o resultado de uma estratégia *long & short* tradicional de momentum.

Por estratégia tradicional de momentum será entendida aquela proposta e estudada por Jegadeesh e Titman (1993). Os autores fizeram um ranking com base nos retornos passados recentes (*look back period*) de várias ações. Construíram então carteiras *long & short* compradas no percentil vencedor e vendidas no percentil perdedor. Naquela abordagem eles analisaram os resultados quando se variava o *look-back period* (período considerado para calcular o retorno recente) e o *holding period* (período em que faziam o rebalanceamento das carteiras).

Além de adotar e comprovar a abordagem feita por Chen e Yu (2014) no mercado brasileiro, este trabalho vai além e comprova que quando se utiliza as regressões dos retornos,

e não mais dos preços, para verificar o aspecto visual de ações vencedoras e perdedoras os resultados são ainda melhores.

Quando os retornos apresentam um aspecto visual convexo necessariamente os preços também o terão. Retornos crescentes no tempo necessariamente implicam em preços crescentes no tempo. Esses preços apresentam uma aceleração na velocidade em que aumentam.

De modo resumido, pode-se considerar o seguinte:

a) Abordagem 1:
    a. Primeiro filtro: método sugerido por Jegadeesh e Titman (1993), isto é, classificação das ações, de acordo com seus percentis de retornos no *look back period*, entre as vencedoras (melhores retornos) e perdedoras (piores retornos).
    b. Segundo filtro: método sugerido por Chen e Yu (2014), isto é, classificação das ações, de acordo com seu aspecto visual determinado pela regressão dos **preços,** entre as convexas e côncavas.
    c. Aplica-se então o primeiro filtro, resultando em 2 percentis, o de melhor (ações vencedoras) e o de pior retorno (ações perdedoras). Na sequência faz-se o uso do segundo filtro, classificando as vencedoras como convexas e côncavas e, da mesma forma, as perdedoras em convexas e côncavas.
    d. Análise da estratégia *long & short*, cuja carteira é comprada nas ações vencedoras convexas e vendida nas ações perdedoras côncavas.

b) Abordagem 2:
    a. Primeiro filtro: método sugerido por Jegadeesh e Titman (1993), isto é, classificação das ações, de acordo com seus percentis de retornos no *look back period*, entre as vencedoras (melhores retornos) e perdedoras (piores retornos).
    b. Segundo filtro: classificação das ações, de acordo com seu aspecto visual determinado pela regressão dos **retornos,** entre as convexas e côncavas.
    c. Aplica-se então o primeiro filtro, resultando em 2 percentis, o de melhor (ações vencedoras) e o de pior retorno (ações perdedoras). Na sequência faz-se o uso do segundo filtro, classificando as vencedoras como convexas e côncavas e, da mesma forma, as perdedoras em convexas e côncavas (ressaltando, com base na regressão dos **retornos**).
    d. Análise da estratégia *long & short*, cuja carteira é comprada nas ações vencedoras convexas e vendida nas ações perdedoras côncavas.

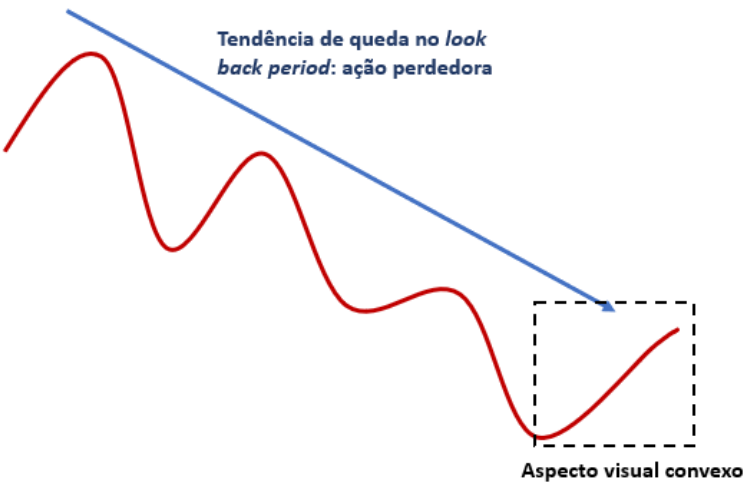
Como se vê na explicação anterior, o primeiro filtro é ponto comum nas duas abordagens.

Em complemento, como esse algoritmo da abordagem dos coeficientes da regressão dos retornos é aplicado após o filtro das ações vencedoras e perdedoras (Jegadeesh e Titman (1993)), necessariamente as ações classificadas visualmente como “convexas” (ou “côncavas”) serão “vencedoras” (ou “perdedoras”).

Esse fato é importante porque exclui uma possibilidade de preços em uma tendência de queda no *look back period* (perdedoras, de acordo com o primeiro filtro acima) e que podem ter uma subsequente valorização recente (retornos negativos no *look back period* e consequente convexidade, por exemplo), que poderia inviabilizar o método proposto, o que não ocorre.

No caso descrito acima, e de modo a facilitar o entendimento, um “falso positivo”, por assim dizer, seria uma ação com retorno no *look back period* negativo (perdedora) porém com um aspecto visual convexo. Isto é, os preços dessa ação hipotética possuem retorno de tal modo que ela seja caracterizada com “perdedora”, mas o coeficiente do termo de segunda ordem na regressão pode caracteriza-la como convexa.

Figura 2 - Falso positivo: retorno no *look back period* negativo, porém aspecto visual convexo no período de regressão dos retornos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, como existem dois filtros e o primeiro já especifica e caracteriza os “perdedores” e “vencedores”, evita-se o caso em que poderia aparecer um “falso positivo”. Ou seja, se fosse usado somente a regressão nos retornos, sem o filtro dos vencedores e perdedores, a análise estaria errada. O método, portanto, é robusto.

É também verificado que o período no qual é feito a regressão dos preços e retornos, de modo a estabelecer o padrão de convexidade do gráfico, influencia os resultados. Nesse caso, prazos muito longos na regressão tendem a fazer o efeito visual se dissipar.

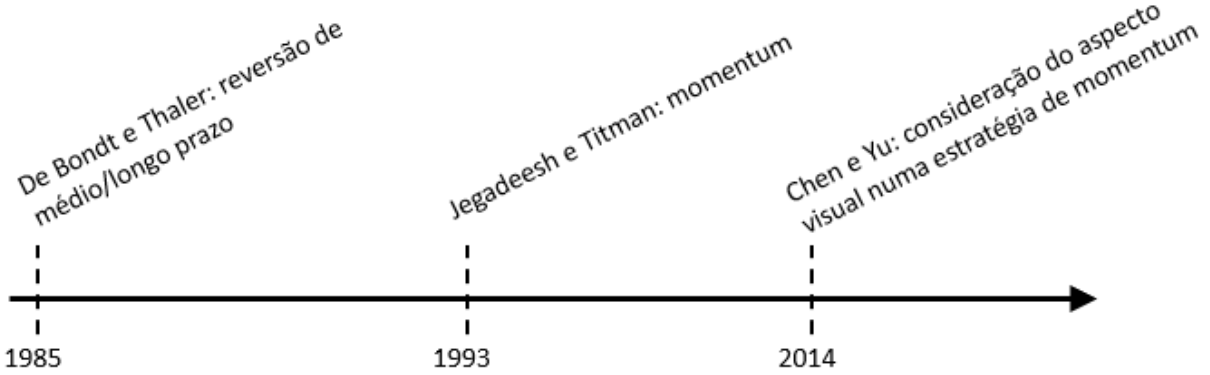
Verifica-se também que para períodos de rebalanceamento de carteira (*holding period*) e para períodos de análise de preços (*look-back period*) muito longos os efeitos do fenômeno também tendem a diminuir.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesse capítulo serão discutidos os efeitos de preços passados em estratégias de *trading*, como reversão de médio/longo prazo e momentum, com ênfase no segundo tema, além de comentar a influência de fatores capazes de capturar a atenção dos investidores e suas consequências para os preços dos ativos, por último, um tópico final sobre eficiência de mercado.

Como já pontuado anteriormente, a depender de como as simulações e análises são feitas espera-se encontrar tanto os efeitos do fenômeno descrito como momentum quanto do fenômeno descrito como reversão de médio/longo prazo. Dessa forma, ambos serão tratados na sequência. Importante notar a cronologia a seguir, que explica como os capítulos foram encadeados.

Figura 3 - Cronologia da análise dos fenômenos empíricos



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1 Reversão de médio/longo prazo

Apesar de não ser analisado a fundo no presente trabalho, vale citar que cronologicamente torna-se interessante abordar o tema de reversão à média (ou reversão de médio/longo prazo), descrito por De Bondt e Thaler (1985): seria possível que informações passadas, como os preços de ações, influenciassem retornos futuros?

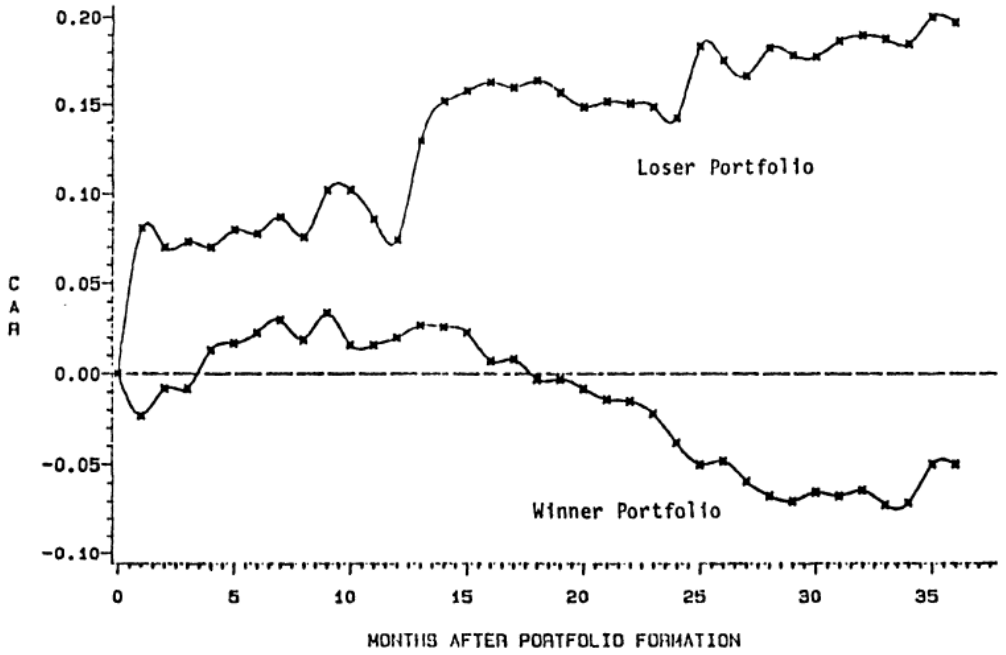
De maneira concisa, no trabalho proposto por aqueles autores foram analisados os retornos de ações por um período de até 5 anos (*look back period*), a partir desses valores foram construídas carteiras compradas nos papéis perdedores (aquelas com pior desempenho no histórico analisado) e vendidas nos vencedores (aquelas com melhor desempenho no histórico analisado).

O que se observa é que num período de até 3 anos a partir da constituição das carteiras (*holding period*), os papéis, antes perdedores, passam a ter uma valorização (se tornam vencedores). Por outro lado, as ações que antes tiveram um desempenho bom passam a ter uma correção e caem (se tornam perdedores).

Os autores, por fim, concluem que passados 36 meses da formação dos portifólios, as ações, antes perdedoras, apresentam retorno em cerca de 25% maior que as ações antes vencedoras.

Trata-se de um caso de reação lenta e exagerada do mercado (*overreaction*) e sua posterior correção (reversão de médio/longo prazo).

Figura 4 - Ações antes perdedoras passam a ter desempenho positivo e as antes vencedoras passam a ter desempenho negativo, no médio prazo.



Fonte: De Bondt e Thaler (1985).

Curiosamente, um estudo posterior feito por Jegadeesh e Titman (1993) mostra que para horizontes mais curtos de formação das carteiras (*look-back period*) os vencedores recentes tendem a continuar vencendo (os preços das ações continuam se valorizando) por um período subsequente (*holding period*) de curto a médio prazo.

Trata-se da estratégia de momentum, classicamente definida como comprar os vencedores recentes e vender os perdedores recentes (Jegadeesh e Titman (1993)), mais à frente esse tema é tratado com mais detalhes, bem como será analisado se fatores que atraem a atenção de investidores podem causar um excesso de retorno sobre essa estratégia.

A citação do tema da reversão de médio/longo prazo se faz necessária porque, nas simulações apresentadas mais à frente, um item que é abordado é a variação do *look back perid*, consequentemente, aparecem alguns resultados que evidenciam o fenômeno da reversão.

2.2 Momentum

Antes de adentrar em uma discussão de um tema de finanças, torna-se interessante e mais simples recorrer à física na análise de duas definições: inércia e momento de inércia. O conceito da primeira propriedade basicamente explica que um corpo resiste a uma alteração no seu estado de movimento (ou repouso), e o da segunda exprime a dificuldade de alterar o movimento de um corpo em rotação. Ou seja, nesses conceitos a palavra “momento” exprime a continuação de um estado de movimento (ou, em outras palavras, a dificuldade de se alterar esse estado de movimento).

De modo similar, em finanças, momentum (ou momento) é a tendência, observada empiricamente (fenômeno empírico), de valorização no curto/médio prazo de preços de ativos que já se encontram em uma trajetória de valorização. Em outras palavras e de maneira menos formal, é a tendência de continuidade do padrão de preços, que pode ser de valorização ou de desvalorização.

Figura 5 - Momentum: continuação da alta dos preços (exemplo para ações da empresa Magazine Luiza).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A desvalorização continuada de uma ação, ou de um ativo em geral, exige que se tenha o papel, a priori, para poder vendê-lo (excluindo a hipótese de venda à descoberto). Como existem restrições do ponto de vista regulatório para venda à descoberto por alguns participantes relevantes de mercado (fundos institucionais, por exemplo), de forma intuitiva, é mais fácil e comum observar o momentum quando uma ação está se valorizando (não existe uma restrição, a priori, para a compra).

Esse trabalho, no entanto, pretende verificar se, de fato, o fenômeno do momentum é ou não significativo pelo lado do *short* (posição vendida).

Figura 6 - Momentum: continuação da queda dos preços (exemplo para as ações da empresa PDG Realty).

Fonte: Elaborado pelo autor.

O fenômeno é intrigante e desafia a eficiência dos mercados, sendo sua explicação ligada ao aspecto comportamental.

Conforme citado anteriormente, Jegadeesh e Titman (1993) avaliam as estratégias de se comprar as ações vencedoras e vender as ações perdedoras, em termos do retorno recente, e concluem que carteiras de ações construídas com base nos seus retornos passados, que são compradas nas ações vencedoras recentes e vendidas nas ações perdedoras recentes (*long and short cash neutral*), geram excesso de retorno de 12,01% ao ano, em média.

Evidências adicionais apontadas pelos autores mostram que esse excesso de retorno não tem a ver com o risco sistemático das estratégias comprada ou vendida.

Tabela 1 - Retorno de carteiras compradas nos vencedores, vendidas nos perdedores e *long & short*, em todos os casos com pesos iguais. O Painel B se difere do Painel A por ter um atraso de uma semana após a formação de cada portfólio.

		Panel A				Panel B			
J		*K* = 3	6	9	12	*K* = 3	6	9	12
3	Sell	0.0108	0.0091	0.0092	0.0087	0.0083	0.0079	0.0084	0.0083
		(2.16)	(1.87)	(1.92)	(1.87)	(1.67)	(1.64)	(1.77)	(1.79)
3	Buy	0.0140	0.0149	0.0152	.0156	0.0156	0.0158	0.0158	0.0160
		(3.57)	(3.78)	(3.83)	(3.89)	(3.95)	(3.98)	(3.96)	(3.98)
3	Buy-sell	0.0032	0.0058	0.0061	0.0069	0.0073	0.0078	0.0074	0.0077
		(1.10)	(2.29)	(2.69)	(3.53)	(2.61)	(3.16)	(3.36)	(4.00)
6	Sell	0.0087	0.0079	0.0072	0.0080	0.0066	0.0068	0.0067	0.0076
		(1.67)	(1.56)	(1.48)	(1.66)	(1.28)	(1.35)	(1.38)	(1.58)
6	Buy	0.0171	0.0174	0.0174	0.0166	0.0179	0.0178	0.0175	0.0166
		(4.28)	(4.33)	(4.31)	(4.13)	(4.47)	(4.41)	(4.32)	(4.13)
6	Buy-sell	0.0084	0.0095	0.0102	0.0086	0.0114	0.0110	0.0108	0.0090
		(2.44)	(3.07)	(3.76)	(3.36)	(3.37)	(3.61)	(4.01)	(3.54)
9	Sell	0.0077	0.0065	0.0071	0.0082	0.0058	0.0058	0.0066	0.0078
		(1.47)	(1.29)	(1.43)	(1.66)	(1.13)	(1.15)	(1.34)	(1.59)
9	Buy	0.0186	0.0186	0.0176	0.0164	0.0193	0.0188	0.0176	0.0164
		(4.56)	(4.53)	(4.30)	(4.03)	(4.72)	(4.56)	(4.30)	(4.04)
9	Buy-sell	0.0109	0.0121	0.0105	0.0082	0.0135	0.0130	0.0109	0.0085
		(3.03)	(3.78)	(3.47)	(2.89)	(3.85)	(4.09)	(3.67)	(3.04)
12	Sell	0.0060	0.0065	0.0075	0.0087	0.0048	0.0058	0.0070	0.0085
		(1.17)	(1.29)	(1.48)	(1.74)	(0.93)	(1.15)	(1.40)	(1.71)
12	Buy	0.0192	0.0179	0.0168	0.0155	0.0196	0.0179	0.0167	0.0154
		(4.63)	(4.36)	(4.10)	(3.81)	(4.73)	(4.36)	(4.09)	(3.79)
12	Buy-sell	0.0131	0.0114	0.0093	0.0068	0.0149	0.0121	0.0096	0.0069
		(3.74)	(3.40)	(2.95)	(2.25)	(4.28)	(3.65)	(3.09)	(2.31)

Fonte: Jegadeesh e Titman (1993).

No entanto, e ao encontro de De Bondt e Thaler (1985), a performance positiva de se comprar os vencedores recentes e vender os perdedores recentes se dissipa ao longo de um período de 2 anos (*long term reversal*).

Em anos posteriores outros estudos foram feitos na mesma linha, ou seja, analisando o desempenho de carteiras com financeiro neutro, compradas em ações vencedoras e vendidas em ações perdedoras, variando, entretanto, a maneira como se classifica os vencedores e perdedores, aparecendo excesso de retorno para a estratégia de momentum.

Sendo assim, espera-se que para períodos de *look back* de mais curto prazo o fenômeno conhecido por momentum apareça, já para períodos de *look back* de médio ou longo prazos espera-se que a reversão se manifeste.

2.3 O efeito da atenção e das notícias

Existem fortes evidências empíricas de que os preços das ações não seguem uma trajetória aleatória (com mudanças nos preços ocorrendo de forma aleatória e imprevisível – *random walk*), conforme proposto pela Hipótese de Mercados Eficientes (HME).

Observam-se situações de reação exagerada de certas ações, resultando numa futura desvalorização/correção (*long term reversal* ou reversão de médio/longo prazo), como mostrado por De Bondt e Thaler (1985), ou mesmo uma sub-reação, levando a uma valorização (ou desvalorização) continuada (momentum), como primeiramente descrito por Jegadeesh e Titman (1993).

Em relação à situação de sub-reação dos mercados, tratando especificamente da estratégia de momentum, principal foco deste trabalho, uma hipótese de seu aparecimento pode ser a limitação da atenção e outros vieses comportamentais, como descrito por Kahneman e Riepe (1998). Por essa ótica, à medida que uma informação se espalha pelos participantes do mercado os preços dos ativos vão sendo alterados de forma gradativa e continuada.

Em um outro trabalho, Barber e Odean (2007) testam e confirmam a hipótese de que investidores individuais são compradores líquidos de ações que atraem a atenção, seja por estarem no noticiário específico, apresentarem volumes anormais de negociação ou mesmo por terem apresentado retornos diários extremos. O estudo evidencia que para realizar a venda de ações os investidores individuais necessariamente precisam possuí-las de antemão, nesse caso já acompanham os papéis. Já quando analisam a possibilidade de comprar alguma ação nova, dada a quantidade grande de informações que recebem e sendo a atenção um recurso escasso, acabam por priorizar aquelas que estão mais em evidência ou que chamam a atenção por alguns dos fatores citados.

Ainda, é comum que grandes gestores de recursos cubram nas suas pesquisas e análises ativos e mercados de acordo com o tamanho e volume de seus negócios, restringindo a atenção para ativos mais líquidos (e que se encaixem nas suas políticas de investimento).

Outros exemplos são empresas menores ou mercados menos desenvolvidos que possuem uma cobertura menor por parte de analistas. Quando ocorre uma mudança, seja por fundamentos macroeconômicos ou algum outro fator, ativos que antes eram “desprezados” começam a ser considerados nas análises, da mesma forma, a informação começa a se difundir e os preços a se valorizar gradativamente (sub-reação).

Como citado acima, sendo a atenção um recurso limitado dos seres humanos (Kahneman e Riepe (1998)), regras simples (heurísticas) são criadas para ajudar nas tomadas

de decisões e, por muitas vezes, acabam por ser não racionais (possuem vieses), pode-se citar, por exemplo:

- Ancoragem: exposição prévia a uma informação faz com que seja considerada na tomada de decisão independentemente de sua relevância;
- Representatividade: tendência em usar estereótipos para fazer julgamentos;
- Avaliabilidade: análise de elementos em conjunto traz resultados diferentes da análise individual.

Como será visto mais à frente, esse trabalho relaciona a estratégia de momentum ao formato visual da trajetória (ou padrão) dos preços passados de ações, ou seja, será testado se preços passados (informações passadas e que possivelmente já poderiam estar refletidas ou incorporadas nas tomadas de decisões) podem ter efeito sobre preços futuros e se o formato visual desses preços (gráfico de preço em função do tempo) pode trazer retorno positivo anormal. Isto é, seria o aspecto visual de preços uma forma (heurística) que os investidores usam para selecionar ações?

O que se conclui é que quanto mais convexa for a trajetória de preços das ações (no que se refere ao aspecto visual), ou seja, com tendência a um aumento no nível dos preços de forma mais acentuada, mais destaque o papel começa a ter a nível visual, atraindo mais a atenção de investidores e da mídia especializada, e acaba por influenciar na tomada de decisão, resultado em excesso de retorno.

É comum e importante citar que vários investidores costumam acompanhar o desempenho de ações por meio de gráficos e de médias móveis, sendo um fator que pode determinar o preço das ações.

Verifica-se que carteiras construídas com base na estratégia de momentum e no aspecto visual dos padrões de preços passados possuem retorno maior que estratégias de momentum “puras” (tradicionais).

2.4 Eficiência de mercado

A Hipótese de Mercados Eficientes (HME) nos diz que os preços refletem, de forma precisa e imediata, toda a informação disponível. Tal Hipótese possui três versões:

- Fraca;
- Semi-forte;
- Forte.

Tais versões, por sua vez, diferem entre si de acordo com o que se considera a "informação disponível".

A Hipótese de Mercados Eficientes na sua forma fraca afirma que os preços das ações já refletem todas as informações que possam ser extraídas de dados de mercado, como volume negociado, preços e vendas a descoberto, por exemplo. Essa versão da HME implica que análises de tendências são infrutíferas, ou seja, preços passados são dados gratuitos de serem obtidos e se indicassem algum sinal de compra, por exemplo, os preços refletiriam imediatamente isso.

A forma semi-forte afirma que todas as informações disponíveis sobre as perspectivas de uma empresa devem se refletir no preço de suas ações. Essas informações incluem as já listadas anteriormente para a forma fraca, como preços passados, dados de negociação, assim como informações contidas nas demonstrações financeiras, previsões de lucro, qualidade dos administradores e controladores. Assim, se os investidores têm acesso a esses dados públicos, todas essas informações já estão refletidas nos preços.

Por fim, a forma forte da HME revela que todas as informações são refletidas nos preços das ações, incluindo aquelas privadas ou confidenciais, por exemplo.

De forma sucinta, todas as formas da HME indicam que os preços das ações já refletem as informações disponíveis. Assim, a HME argumenta que em dado momento e usando a informação disponível, os mercados são racionais e corrigem eventuais distorções de preços, na média.

Pelo que foi apresentado, de acordo com a HME, análises técnicas (muitas vezes conhecidas como chartismo) não conseguem gerar excesso de retorno. A Hipótese de Mercados Eficientes será testada, tanto na consideração e análise de uma estratégia de momentum, quanto na consideração do aspecto visual de preços.

4 DADOS E METODOLOGIA

4.1 Dados

Como referência do mercado de renda variável brasileiro será usado o índice Ibovespa, sendo o principal índice de referência do mercado local, criado em 1968 e que reúne as ações e *units* que atendam ao critério de sua metodologia, dando ênfase no número de negócios.

Será também considerado como referência, em momento específico, o IBrX-100, que dá ênfase ao valor de mercado das empresas. Além disso, como referência para o *backtest* da carteira *Long & Short* será usado o CDI.

Nas análises são usados os preços diários de fechamento de 319 ações listadas na Bovespa (base de dados inicial), contemplando o período de janeiro de 2004 até julho de 2019.

Importante ressaltar que ações que não são mais listadas também foram consideradas, evitando assim o viés de sobrevivência.

Os dados de preço de fechamento para o Ibovespa e para o IBrX-100 foram extraídos da *Bloomberg*, as taxas diárias do CDI foram obtidas da CETIP e os preços de fechamento das ações analisadas foram obtidos da Economatica. Todas as simulações foram feitas em MATLAB.

4.2 Metodologia

4.2.1 A trajetória visual de preços e momentum

Os modelos propostos para analisar o comportamento visual das ações e evitar a proposta subjetiva de análise técnica (ou grafista) é proceder com uma análise objetiva de regressão polinomial para cada ação, com base em duas análises independentes:

I. Baseada nos preços passados em função do tempo;
II. Baseada nos retornos diários em função do tempo.

O resultado de cada abordagem acima será analisado em determinado momento.

No caso "I", para cada ação *i* em determinada data *t*, é feita a regressão conforme a equação (1). Quanto maior (ou menor) for o coeficiente de segundo grau (γ), maior a convexidade (ou concavidade) da mesma em função do tempo, e mais acentuado o movimento, consequentemente a trajetória visual, de alta (ou queda) dos preços.

Na equação abaixo, $P_{i,t}$ representa o preço das ações, dessa forma, um valor positivo e alto de γ indica crescimento dos **preços** com o passar do tempo. Uma ação com essa característica terá uma representação gráfica de seus preços subindo de forma acelerada.

$$P_{i,t} = \alpha + \beta t + \gamma t^2 \qquad (1)$$

De maneira similar, no caso "II", para cada ação *j* em determinada data *t*, é feita a regressão conforme a equação (2), abaixo. Quanto maior (ou menor) for o coeficiente de segundo grau da equação (π), maior a convexidade (ou concavidade) da mesma em função do tempo, e mais acentuado o movimento, consequentemente a trajetória visual, de alta (ou queda) dos retornos. Da mesma forma, um valor positivo e alto de π indica aceleração na variação dos **retornos** com o passar do tempo.

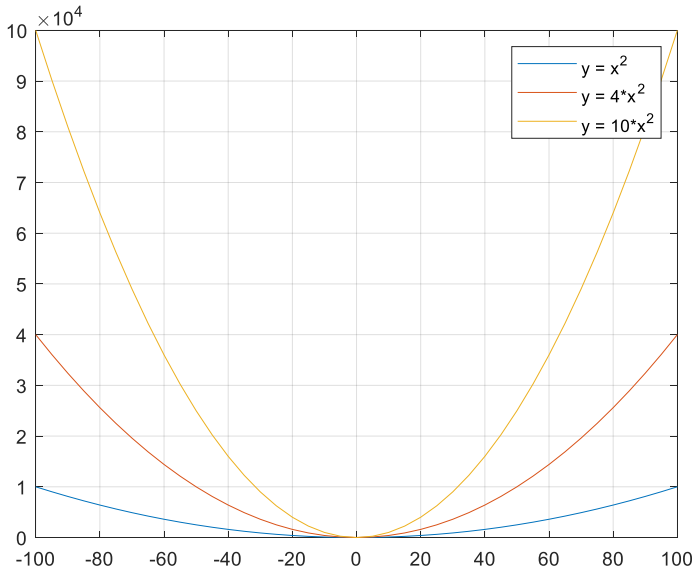
$$r_{j,t} = \Omega + \Theta t + \pi t^2 \qquad (2)$$

A hipótese a ser testada é que a característica visual possa atrair o interesse de investidores e, consequentemente, provoque excesso de retorno no médio prazo para ações listadas na Bovespa.

A intensidade do coeficiente de segundo grau, visualmente, pode ser notada, de maneira genérica, pela figura a seguir, que mostra o efeito da convexidade para três diferentes coeficientes. A figura representa parábolas com termo linear igual a zero e com o coeficiente do termo de segundo grau variando.

É de se esperar que quanto mais convexa a função de trajetórias de preços, seja por preços ou retornos, em função do tempo, mais destaque será dado a ação, do ponto de vista visual (ficará mais em evidência para possíveis compradores/vendedores), consequentemente, espera-se continuidade no movimento de alta (ou queda) dos preços.

Figura 7 - Funções do segundo grau e convexidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.2 Formação de carteiras e estratégia de trading

Tendo por base a ideia principal de selecionar ações vencedoras e perdedoras, como proposto por Jegadeesh e Titman (1993), e também, considerando os trabalhos desenvolvidos por George e Hwang (2004), assim como por Chen e Yu (2014), as ações são ordenadas, em um primeiro momento, de forma descendente em relação ao retorno passado (retorno no *look back period*) e, na sequência, de modo a então testar a hipótese proposta, são ordenadas conforme os coeficientes de segundo grau das regressões propostas (nos preços e nos retornos).

A convexidade ou concavidade quanto ao aspecto visual será determinada tanto com base nos preços quanto com base nos retornos.

Se a hipótese estiver correta, carteiras *long & short* baseadas numa estratégia padrão de momentum em conjunto com a abordagem do aspecto visual devem gerar excesso de retorno sobre uma estratégia padrão (de momentum). Isto é, agregam valor.

Será adotado o par ordenado temporal (J, K) para indicar, respectivamente, o período de análise de retornos passados (*look back period*) e o período em que se mantém a carteira até o próximo rebalancemento (*holding period*).

Será avaliado também se o período em que é feita a regressão dos preços e dos retornos diários influencia nos resultados.

O período de análise de dados passados para formação das carteiras (*look back period*) irá variar em múltiplos de 21 dias úteis (passo), iniciando em 21 e terminando em 252 dias úteis.

O portifólio é então construído e seu retorno é analisado após K meses (*holding period*) após sua construção. Esse período K irá variar entre os valores 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (passo de 1 mês). Findado o período ocorre um rebalanceamento da carteira, com seleção de novos ativos, repetindo o método.

5 RESULTADOS

Os resultados a seguir comprovam que a estratégia de *trading* considerando o padrão visual de preços passados de ações consegue gerar excesso de retorno sobre a estratégia tradicional de momentum.

Primeiramente será tratado quais as ações disponíveis na amostram estão aptas para fazer parte das carteiras. Na sequência serão abordados os resultados de carteiras de ações construídas com base em três situações: (a) um estratégia de momentum "pura", (b) uma estratégia de momentum "pura" em conjunto com uma abordagem visual baseada nos preços passados e, por último, (c) uma estratégia de momentum "pura" em conjunto com uma abordagem visual baseada nos retornos passados.

5.1 Filtro por volume e amostra

Como mencionado anteriormente, nas análises são usados os preços diários de fechamento de 319 ações listadas na Bovespa (base de dados inicial), contemplando o período de janeiro de 2004 até julho de 2019.

Importante ressaltar que ações que não são mais listadas também foram consideradas, evitando assim o viés de sobrevivência.

Apesar de a base de dados inicial consistir em 319 ações, foram considerados dois filtros:

(i) O primeiro retirando as ações ON de uma mesma companhia (considerando apenas as PN, por questões de liquidez, quando a companhia possui os tipos em negociação, além de ser uma restrição do ponto de vista de diversificação);

(ii) O segundo considerando o volume de negociação tendo por base o volume financeiro negociado no mercado.

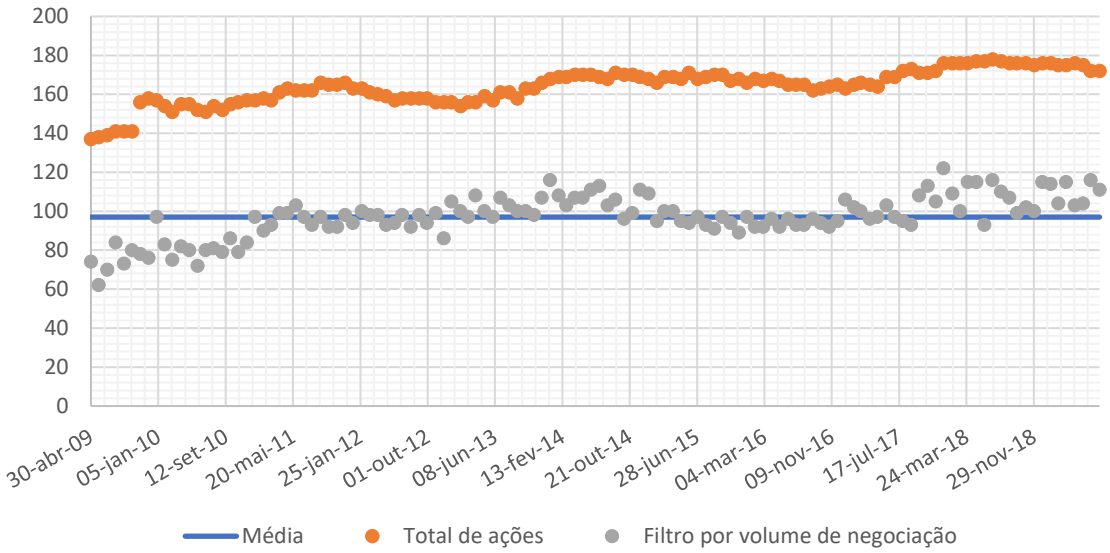
Quanto ao filtro relativo ao volume de negociação, foi considerado o seguinte critério: seriam consideradas aptas a fazer parte dos portfólios as ações com uma negociação diária maior ou igual a 10% do volume financeiro médio negociado em cada último dia útil de cada mês anterior ao mês de rebalancemanto. Ou seja, para fazer parte do mês "n" são considerados os dados de negociação do mês "n – 1".

O filtro consiste primeiramente em verificar quantas ações possuem dados de negociação naquela data. Posteriormente é calculada, para as ações que possuem dados, a média aritmética do volume financeiro negociado na data em questão. As ações que tiverem um

volume financeiro negociado superior a 10% dessa média estarão aptas para compor as carteiras.

Esse volume financeiro total foi calculado com base nas ações disponíveis após o filtro entre as ON e PN. A ideia por trás desse filtro de liquidez é ter uma simulação que seja factível com a realidade, excluindo papéis ilíquidos e resultando em uma estratégia de *trading* que possa ser aplicada na prática (em um fundo de investimento, por exemplo).

Figura 8 - Filtro considerando o volume negociado das ações.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Das 319 ações iniciais, após o primeiro filtro (ON / PN) restaram 283 possíveis candidatas a compor a carteira, após o segundo filtro (volume financeiro) restaram em média 97 ações, conforme o gráfico anterior.

Além disso, nas análises que se seguem foi considerado também um período de análise menor que o disponível, com início em 30 de abril de 2009 até 31 de maio de 2019, compreendendo 10 anos, por conter mais dados e ser mais robusto para os modelos.

5.1 Resumo das análises

São realizados três diferentes tipos de análises, com algumas etapas diferentes entre elas, mostradas a seguir.

Em cada análise será estudado o retorno das carteiras quando se varia o aspecto temporal, seja ele no *look back period* ou no *holding period*.

As análises feitas e suas etapas são descritas de modo resumido a seguir:

- **Análise 1:** estratégia de momentum tradicional
  a) Filtro ON/PN
  b) Filtro por volume de negociação
  c) Aplicação do método de Jegadeesh e Titman (1993), criando um ranking de acordo com os retornos das ações no *look back period*
  d) Construção das carteiras:
     - Carteira comprada nas ações vencedoras (primeiro quintil)
     - Carteira comprada nas ações perdedoras (último quintil)
     - Carteira *long & short* (comprada nas ações vencedoras e vendida nas ações perdedoras, acima)
  e) Análise dos resultados

- **Análise 2:** uso da regressão dos preços das ações
  a) Filtro ON/PN
  b) Filtro por volume de negociação
  c) Aplicação do método de Jegadeesh e Titman (1993), criando um ranking de acordo com os retornos das ações no *look back period*
     - Ações vencedoras: composto das ações pertencentes ao primeiro quintil do ranking dos retornos
     - Ações perdedoras: composto das ações pertencentes ao último quintil do ranking dos retornos
  d) Aplicação do método de Chen e Yu (2014), criando, nas ações vencedoras e perdedoras definidas acima, um outro ranking de acordo com a convexidade ou concavidade do aspecto visual (com base na regressão dos **preços**)

- Ações convexas: composto do primeiro ao quarto decil das ações vencedoras (ordenado do maior para o menor coeficiente do termo de segunda ordem das regressões dos preços)
- Ações côncavas: composto do primeiro ao quarto decil das ações perdedoras (ordenado do menor para o maior coeficiente do termo de segunda ordem das regressões dos preços)

e) Construção das carteiras:
- Carteira comprada nas ações vencedoras convexas
- Carteira comprada nas ações perdedoras côncavas
- Carteira *long & short* (comprada nas ações vencedoras convexas e vendidas nas ações perdedoras côncavas, acima)

f) Análise dos resultados

- **Análise 3:** uso da regressão dos retornos dos preços das ações
  a) Filtro ON/PN
  b) Filtro por volume de negociação
  c) Aplicação do método de Jegadeesh e Titman (1993), criando um ranking de acordo com os retornos das ações no *look back period*
     - Ações vencedoras: composto das ações pertencentes ao primeiro quintil do ranking dos retornos
     - Ações perdedoras: composto das ações pertencentes ao último quintil do ranking dos retornos
  d) Construção, com base nas ações vencedoras e perdedoras definidas acima, de um outro ranking de acordo com a convexidade ou concavidade do aspecto visual (com base na regressão dos **retornos**)
     - Ações convexas: composto do primeiro ao quarto decil das ações vencedoras (ordenado do maior para o menor coeficiente do termo de segunda ordem das regressões dos retornos)
     - Ações côncavas: composto do primeiro ao quarto decil das ações perdedoras (ordenado do menor para o maior coeficiente do termo de segunda ordem das regressões dos retornos)
  e) Construção das carteiras:
     - Carteira comprada nas ações vencedoras convexas
     - Carteira comprada nas ações perdedoras côncavas

- Carteira *long & short* (comprada nas ações vencedoras convexas e vendidas nas ações perdedoras côncavas, acima)

f) Análise dos resultados

A figura a seguir descreve de forma resumida como foi conduzida a simulação da estratégia de momentum usando o método descrito por Jegadeesh e Titman (1993), aqui chamada de estratégia tradicional de momentum ou estratégia de momentum "pura", análise 1.

Parte-se de 319 ações, histórico de 10 anos de preços (preço de fechamento), e dois filtros para avaliar se uma determinada ação pode ou não fazer parte da carteira. O primeiro filtro é o de ações preferenciais e ordinárias (ON/PN) e o segundo pelo nível de volume financeiro médio de negociação, deixando a simulação com aspectos muito próximos da realidade de um fundo de investimento.

De acordo com Jegadeesh e Titman (1993), são construídas duas carteiras: a primeira (carteira *long*) é comprada nas ações com melhor desempenho dentro de um certo período passado (*look back period*), a segunda é comprada nas ações com pior desempenho nesse mesmo período.

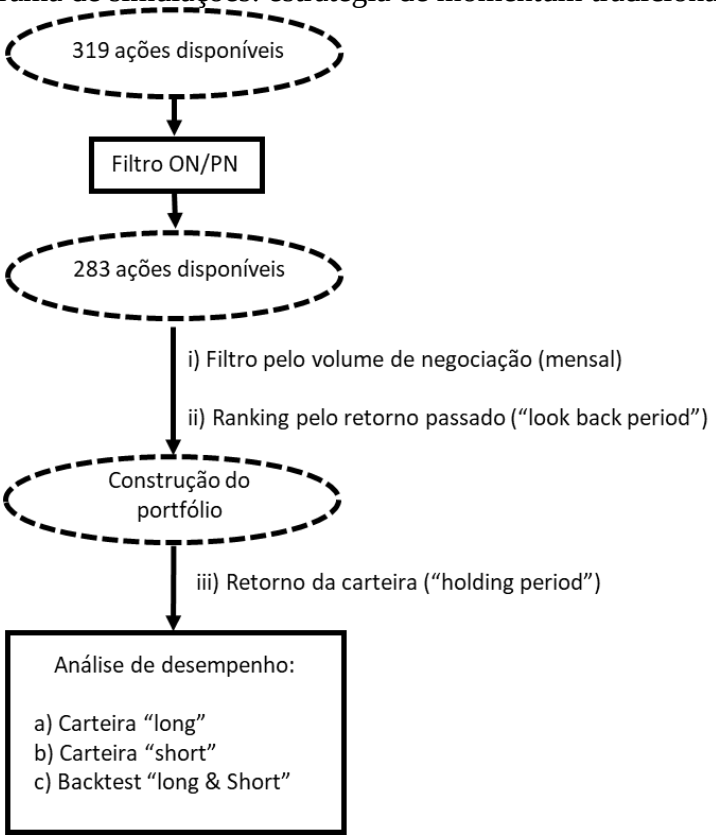
Na sequência é construído um portifólio *long & short*, com exposição líquida nula, comprado na carteira *long* e vendido na carteira *short*.

A análise de desempenho é então feita considerando períodos após os quais as carteiras são rebalanceadas, possibilitando a entrada ou saída de novas ações, o chamado *holding period*.

Em cada carteira o peso das ações é igual entre as mesmas e igual a 1/n, sendo "n" a quantidade de ações em cada carteira (pesos iguais).

Para as escolhas das ações são observados os retornos passados e considerados o primeiro quintil de melhor retorno para compor a carteira *long*. Por sua vez, a carteira *short* compreende as ações que estão no último quintil dos retornos.

Figura 9 - Fluxograma de simulações: estratégia de momentum tradicional.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura a seguir, por outro lado, explica como os filtros considerando o aspecto visual da trajetória de preços entram na escolha das ações (lembrando que esse aspecto visual é identificado por dois métodos, um de acordo com os preços e outro de acordo com os retornos).

O processo é semelhante ao anterior, faz-se um ranking das ações de acordo com seus retornos passados no *look back period*. Na sequência, as ações do primeiro quintil de melhor retorno passam por um novo filtro, isto é, são ordenadas de acordo com o coeficiente da regressão em segundo grau (que pode ser baseado nos preços ou nos retornos), isso implica num novo ranking levando-se em consideração o aspecto visual da trajetória de preços passados.

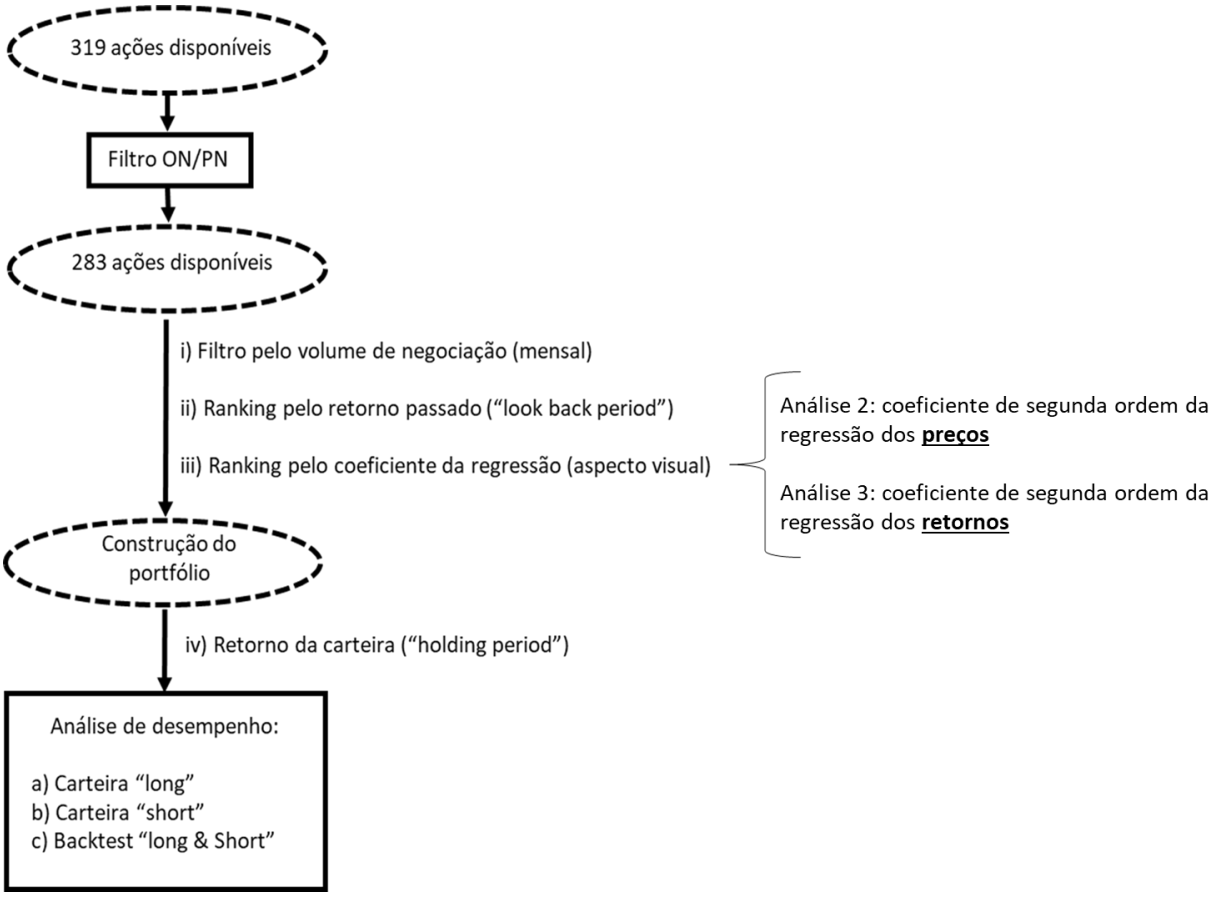
Desse novo ranking, as ações do primeiro ao quarto decil, ordenadas do maior para o menor coeficiente do termo em segundo grau, passarão a fazer parte da carteira *long*, essas ações são aquelas com um formato de preço mais convexo. Ou seja, nesse caso a carteira *long* será composta das ações vencedoras (primeiro quintil do total) e que tenham um aspecto visual de preço convexo (primeiro ao quarto decil do quintil anterior).

Por outro lado, as ações do último quintil de melhor retorno (ações perdedoras) passam por um novo filtro, isto é, são ordenadas de acordo com o coeficiente da regressão em segundo grau (que pode ser com base nos preços, análise 2, ou nos retornos, análise 3).

Desse novo ranking, as ações do primeiro ao quarto decil de menor coeficiente do termo em segundo grau na regressão passarão a fazer parte da carteira *short*. Ou seja, nesse caso a carteira *short* será composta das ações perdedoras (último quintil do total) e que tenham um aspecto visual de preço côncavo (primeiro ao quarto decil do quintil anterior, ordenado pela concavidade, ou seja, do menor para o maior coeficiente do termo de segundo grau).

Novamente, a convexidade pode tanto ser com base na regressão dos preços (análise 2) quanto com base na regressão dos retornos (análise 3).

Figura 10 - Fluxograma de simulações: estratégia de momentum considerando o aspecto visual.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De maneira resumida:

a) Análise 1:
    a. Estratégia de momentum tradicional
    b. Filtro ON/PN + Filtro de liquidez
    c. Comprada no quintil vencedor
    d. Vendida no quintil perdedor

b) Análise 2:
    a. Estratégia de momentum tradicional
    b. Filtro ON/PN + Filtro de liquidez
    c. Consideração do aspecto visual baseado nos **preços**
    d. Ranking e seleção do quintil vencedor
        i. Comprada nas ações do 1º ao 4º decil convexo dentre as vencedoras
    e. Ranking e seleção do quintil perdedor
        i. Comprada nas ações 1º ao 4º decil côncavo dentre as perdedoras

c) Análise 3:
    a. Estratégia de momentum tradicional
    b. Filtro ON/PN + Filtro de liquidez
    c. Consideração do aspecto visual baseado nos **retornos**
    d. Ranking e seleção do quintil vencedor
        i. Comprada nas ações do 1º ao 4º decil convexo dentre as vencedoras
    e. Ranking e seleção do quintil perdedor
        i. Comprada nas ações 1º ao 4º decil côncavo dentre as perdedoras

5.2 Estratégia de momentum tradicional

Nessa seção são apresentados os retornos médios mensais para as carteiras das ações vencedoras, das ações perdedoras, de acordo com Jegadeesh e Titman (1993), bem como a carteira *long & short* com exposição líquida neutra (financeiro neutro).

Os resultados dessa seção referem-se ao que foi chamado anteriormente de análise 1 (estratégia tradicional de momentum, "pura").

As simulações, conforme já comentado, são para um período de 30 de abril de 2009 até 31 de maio de 2019. As tabelas a seguir apresentam um par (J, K) que representam o *look back period* e o *holding period*, respectivamente. O período de análise dos retornos, J, inicia em 21 e varia até 252, em passo de 21 dias úteis. Por sua vez, o período de análise do retorno das carteiras, K, varia de 1 até 6, em passo de 1 mês. Junto com cada retorno médio mensal é mostrado também sua respectiva estatística t.

Como se observa, à medida que o valor de K aumenta o retorno médio mensal diminui, no caso das ações vencedoras, já para as perdedoras, na tabela seguinte, ocorre o contrário. Além disso, parece existir um ponto de máximo desses retornos para um *look back period* em torno de 6 ou 7 meses.

Uma importante observação a ser feia é que não foi observado o fenômeno da reversão de médio/longo prazos nos períodos de *look back* analisados ("J").

Tabela 2 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações vencedoras.

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		1,92%	1,41%	1,42%	1,46%	1,54%	1,51%
		3,30	*2,60*	*2,39*	*2,35*	*2,39*	*2,86*
42		1,77%	1,26%	1,39%	0,93%	1,43%	1,33%
		3,60	*2,16*	*2,42*	*1,60*	*2,54*	*2,49*
63		1,43%	1,55%	1,24%	0,91%	1,27%	1,23%
		3,00	*2,64*	*2,20*	*1,48*	*2,09*	*2,39*
84		1,83%	1,37%	1,12%	1,02%	1,16%	1,46%
		3,66	*2,38*	*1,91*	*1,83*	*2,08*	*2,59*
105		1,73%	1,47%	1,07%	0,83%	1,41%	0,95%
		3,43	*2,67*	*1,78*	*1,44*	*2,39*	*1,86*
126		1,91%	1,51%	0,93%	0,70%	1,17%	0,97%
		3,90	*2,95*	*1,64*	*1,20*	*1,94*	*1,85*
147		1,95%	1,36%	0,81%	0,80%	1,06%	0,95%
		4,09	*2,63*	*1,47*	*1,40*	*1,82*	*1,98*
168		1,73%	1,18%	0,78%	0,95%	1,11%	1,15%
		3,67	*2,32*	*1,36*	*1,64*	*1,97*	*1,97*
189		1,62%	1,43%	0,75%	0,82%	1,00%	1,06%
		3,56	*2,82*	*1,37*	*1,42*	*1,88*	*2,12*
210		1,55%	1,35%	0,74%	0,77%	1,04%	1,09%
		3,33	*2,73*	*1,35*	*1,30*	*1,84*	*2,46*
231		1,74%	1,20%	0,71%	1,03%	1,25%	1,16%
		3,77	*2,50*	*1,34*	*1,71*	*2,23*	*2,34*
252		1,68%	1,02%	0,72%	0,92%	1,09%	1,48%
		3,73	*2,17*	*1,39*	*1,48*	*1,83*	*2,99*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações perdedoras.

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		0,92%	1,15%	1,16%	1,27%	1,42%	1,38%
		1,61	*2,09*	*1,64*	*2,33*	*2,16*	*3,04*
42		1,23%	1,32%	1,70%	1,67%	1,36%	1,71%
		1,83	*2,04*	*2,27*	*2,83*	*1,84*	*3,10*
63		1,03%	1,19%	1,70%	1,82%	1,62%	1,38%
		1,56	*1,87*	*2,30*	*2,70*	*2,14*	*2,53*
84		1,18%	1,24%	1,74%	2,06%	1,37%	1,42%
		1,83	*2,10*	*2,27*	*3,12*	*1,88*	*2,30*
105		1,11%	1,10%	1,88%	1,90%	1,60%	1,50%
		1,67	*1,85*	*2,48*	*3,00*	*2,15*	*2,78*
126		1,16%	0,91%	2,02%	1,99%	1,82%	1,76%
		1,63	*1,47*	*2,69*	*3,01*	*2,38*	*2,74*
147		1,19%	1,20%	2,03%	1,94%	1,94%	1,56%
		1,64	*1,73*	*2,58*	*2,64*	*2,32*	*2,32*
168		1,48%	1,53%	1,97%	1,95%	1,83%	1,62%
		1,99	*1,99*	*2,51*	*2,68*	*2,20*	*2,48*
189		1,51%	1,53%	1,99%	2,15%	2,23%	1,76%
		2,03	*2,11*	*2,46*	*2,83*	*2,74*	*2,60*
210		1,61%	1,60%	1,92%	1,92%	2,11%	1,54%
		2,17	*2,29*	*2,54*	*2,62*	*2,80*	*2,37*
231		1,44%	1,51%	2,05%	1,98%	1,80%	1,51%
		1,93	*2,16*	*2,70*	*2,56*	*2,31*	*2,16*
252		1,51%	1,61%	1,93%	1,98%	1,96%	1,47%
		2,07	*2,32*	*2,44*	*2,67*	*2,58*	*2,35*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4 - Retornos médios mensais para as carteiras Long & Short com exposição neutra.

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		1,13%	0,34%	0,44%	0,20%	0,18%	0,15%
		2,32	*0,95*	*0,97*	*0,64*	*0,68*	*0,50*
42		0,83%	0,09%	-0,08%	-0,61%	0,32%	-0,31%
		1,57	*0,22*	*-0,19*	*-1,67*	*0,68*	*-1,32*
63		0,67%	0,49%	-0,21%	-0,72%	-0,14%	-0,06%
		1,34	*1,23*	*-0,44*	*-1,69*	*-0,37*	*-0,18*
84		0,91%	0,24%	-0,35%	-0,81%	-0,02%	0,24%
		1,74	*0,60*	*-0,77*	*-1,93*	*-0,05*	*0,43*
105		0,88%	0,47%	-0,55%	-0,88%	-0,01%	-0,41%
		1,74	*1,29*	*-1,16*	*-2,41*	*-0,03*	*-1,11*
126		1,08%	0,74%	-0,80%	-1,11%	-0,42%	-0,57%
		1,98	*2,04*	*-1,74*	*-3,52*	*-1,02*	*-1,39*
147		1,11%	0,37%	-0,88%	-0,90%	-0,58%	-0,38%
		2,05	*0,89*	*-1,82*	*-2,53*	*-1,42*	*-0,92*
168		0,63%	-0,05%	-0,86%	-0,78%	-0,39%	-0,28%
		1,12	*-0,11*	*-1,71*	*-2,20*	*-0,82*	*-0,60*
189		0,49%	0,17%	-0,85%	-1,06%	-0,89%	-0,43%
		0,88	*0,37*	*-1,61*	*-2,93*	*-2,29*	*-0,93*
210		0,30%	-0,03%	-0,86%	-0,90%	-0,81%	-0,21%
		0,56	*-0,08*	*-1,72*	*-2,13*	*-2,19*	*-0,50*
231		0,68%	-0,07%	-0,99%	-0,67%	-0,32%	-0,14%
		1,22	*-0,17*	*-1,89*	*-1,54*	*-0,87*	*-0,34*
252		0,54%	-0,32%	-0,85%	-0,84%	-0,66%	0,15%
		0,98	*-0,77*	*-1,83*	*-2,28*	*-1,83*	*0,39*

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 O efeito do fator visual

5.3.1 O período temporal na regressão de preços e retornos

Ao fazer o teste para verificar se, de fato, o padrão visual dos preços passados de ações pode influenciar no retorno, acrescenta-se um filtro (ranking de convexidade/concavidade) a mais nas etapas descritas na seção anterior. Esse ranking será feito com base no coeficiente do termo de segundo grau originado das regressões, que podem ser dos preços ou dos retornos passados, em cada momento específico, conforme explicado na seção 4.2.

A hipótese aqui é que o período que se considera para fazer a regressão pode influenciar os resultados.

Isto é, se uma regressão feita nos retornos (ou nos preços) com os últimos 21 dias úteis teria resultado melhor ou pior que uma feita por um período de 42 dias úteis, ou mesmo 63, e assim sucessivamente até o limite de 252 dias úteis, definido neste trabalho.

Verifica-se que, conforme mostrado na tabela seguir, esse fator deve ser considerado.

Para testar a hipótese partiu-se de um par ordenado (J, K) igual a (21, 1), ou seja, *look back period* de 21 dias úteis e *holding period* de 1 mês, e variou-se o valor do período em que a regressão (de preços ou retornos) é feita, iniciando em 21 e terminando em 252, com passo de 21 dias úteis.

Apesar de o presente trabalho tratar e analisar os resultados para as regressões nos preços e nos retornos, o teste feito nessa seção tratou do comportamento quando se faz a regressão nos retornos.

A tabela a seguir mostra que os períodos de regressão de 105, 126 e 147 dias úteis produzem maiores retornos médios mensais para as carteiras *long & short* de exposição neutra.

Partindo da conclusão anterior, confirmando que, de fato, o período de regressão (nesse caso sobre os retornos) tem influência nos resultados, será adotado nas próximas análises o período de regressão de 126 dias úteis.

Tabela 5 - Retornos médios mensais variando-se o período de regressão dos retornos das ações no tempo.

Ganhadores		Perdedores		Backtest Long-Short	
M	K = 1	M	K = 1	M	K = 1
21	2,08%	21	0,75%	21	1,56%
	3,08		*1,21*		*2,32*
42	1,91%	42	1,07%	42	1,05%
	2,90		*1,76*		*1,57*
63	1,58%	63	0,69%	63	1,12%
	2,35		*1,09*		*1,66*
84	1,68%	84	0,71%	84	1,17%
	2,47		*1,09*		*1,89*
105	2,21%	105	0,42%	105	2,02%
	2,93		*0,62*		*2,92*
126	2,17%	126	0,54%	126	1,86%
	2,90		*0,79*		*2,77*
147	2,46%	147	0,82%	147	1,92%
	3,15		*1,16*		*2,54*
168	1,65%	168	0,50%	168	1,43%
	2,31		*0,71*		*2,06*
189	1,72%	189	1,10%	189	0,95%
	2,25		*1,52*		*1,21*
210	1,35%	210	1,11%	210	0,51%
	1,80		*1,67*		*0,69*
231	1,62%	231	0,80%	231	1,08%
	2,09		*1,21*		*1,41*
252	1,81%	252	0,82%	252	1,24%
	2,27		*1,25*		*1,59*

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.2 O efeito do fator visual e a regressão nos preços

Como já citado anteriormente, as simulações e análise que se seguem consideram o período de regressão dos preços, “M”, igual a 126 dias úteis.

Na sequência são apresentadas as tabelas com os retornos mensais médios, além das estatísticas t, para as carteiras vencedoras e convexas, isto é, aquelas vencedoras pelo critério de Jegadeesh e Titman (1993) e convexas na proposta de regressão dos **preços** no tempo, conforme Chen e Yu (2014), que mostra o fator visual dos preços.

Na sequência são mostrados os mesmos resultados para a carteira das ações perdedoras e côncavas, conforme os critérios anteriores, e para a carteira *backtest long & short* de exposição financeira líquida neutra.

Conforme já observado anteriormente, o período “M” em que é feita a regressão dos **preços** passados na sequência de números naturais é de 126 dias úteis.

Nota-se que à medida que o *holding period* aumenta as carteiras das ações vencedoras e convexas passam a ter retornos menores e menos significativos, já para as carteiras das ações perdedoras e côncavas ocorre o contrário.

No caso do *look back period* nota-se que existe um ponto de máximo para os retornos mensais para valores de J iguais a 126 e 147 dias úteis.

No caso da carteira *backtest long & short* o maior retorno mensal médio ocorre para 126 dias úteis.

Tabela 6 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações vencedoras e trajetória visual convexa de preços (vencedores convexos regressão preços)

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		1,85%	1,11%	2,07%	1,67%	1,62%	1,69%
		2,52	*1,59*	*2,65*	*2,44*	*1,61*	*2,25*
42		1,87%	1,28%	1,68%	0,78%	0,87%	0,88%
		3,31	*1,70*	*2,47*	*1,15*	*1,33*	*1,20*
63		1,17%	1,16%	0,91%	1,05%	0,82%	0,84%
		1,99	*1,53*	*1,43*	*1,40*	*1,11*	*1,04*
84		1,59%	1,22%	1,16%	0,83%	0,85%	0,79%
		2,75	*1,65*	*1,79*	*1,19*	*1,15*	*1,11*
105		1,73%	1,46%	1,08%	0,93%	1,67%	0,75%
		2,91	*2,10*	*1,79*	*1,43*	*2,42*	*1,31*
126		1,89%	1,65%	1,17%	0,51%	1,13%	0,56%
		3,44	*2,39*	*2,03*	*0,82*	*1,74*	*0,88*
147		1,95%	1,22%	0,55%	0,45%	0,79%	0,29%
		3,36	*1,81*	*0,98*	*0,79*	*1,32*	*0,62*
168		1,68%	0,83%	0,71%	0,84%	0,94%	1,16%
		2,84	*1,34*	*1,19*	*1,44*	*1,77*	*1,62*
189		1,87%	1,34%	0,71%	0,51%	0,85%	0,88%
		3,38	*2,14*	*1,33*	*0,86*	*1,77*	*1,81*
210		1,69%	1,19%	0,64%	0,78%	1,11%	0,75%
		2,95	*2,06*	*1,15*	*1,25*	*2,02*	*1,49*
231		1,81%	1,21%	0,62%	1,05%	1,71%	1,03%
		3,15	*2,09*	*1,09*	*1,64*	*3,13*	*1,74*
252		1,54%	0,92%	0,67%	1,21%	1,15%	1,76%
		2,71	*1,67*	*1,16*	*2,00*	*1,84*	*2,41*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 7 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações perdedoras e trajetória visual côncava de preços (perdedores côncavos regressão preços)

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		1,00%	1,49%	1,01%	1,01%	1,57%	1,61%
		1,59	*2,34*	*1,09*	*1,33*	*2,18*	*2,97*
42		0,71%	1,49%	1,01%	1,08%	1,18%	1,52%
		1,04	*1,94*	*1,31*	*1,45*	*1,62*	*2,95*
63		0,63%	2,03%	0,84%	1,21%	1,93%	1,30%
		0,91	*2,63*	*1,05*	*1,44*	*2,19*	*2,01*
84		0,85%	1,78%	1,08%	2,48%	1,00%	1,50%
		1,24	*2,47*	*1,32*	*2,42*	*1,11*	*2,25*
105		0,60%	1,74%	1,19%	2,21%	1,43%	1,50%
		0,86	*2,23*	*1,56*	*2,42*	*1,53*	*2,63*
126		0,68%	1,30%	0,97%	2,30%	1,43%	1,45%
		0,93	*1,74*	*1,38*	*2,44*	*1,79*	*2,50*
147		0,79%	1,57%	1,01%	2,07%	1,73%	1,42%
		1,05	*1,82*	*1,16*	*1,98*	*1,61*	*1,71*
168		1,03%	2,11%	1,60%	2,18%	1,45%	1,33%
		1,29	*2,37*	*1,74*	*2,34*	*1,60*	*2,07*
189		1,35%	2,30%	1,70%	2,67%	1,98%	1,50%
		1,61	*2,59*	*1,81*	*2,82*	*2,35*	*2,01*
210		1,27%	2,17%	1,40%	2,43%	2,20%	1,56%
		1,56	*2,62*	*1,65*	*2,50*	*2,72*	*1,96*
231		1,03%	2,06%	1,22%	2,33%	1,19%	1,04%
		1,22	*2,39*	*1,37*	*2,45*	*1,48*	*1,34*
252		1,13%	2,54%	1,73%	2,62%	1,75%	1,16%
		1,35	*2,95*	*1,90*	*2,97*	*1,89*	*1,54*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 8 - Retornos médios mensais para as carteiras *Long & Short* com exposição neutra

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		1,10%	-0,21%	1,39%	0,96%	0,22%	0,29%
		1,49	*-0,38*	*2,16*	*1,50*	*0,29*	*0,34*
42		1,48%	0,04%	1,03%	0,04%	0,00%	-0,52%
		2,37	*0,06*	*1,41*	*0,06*	*0,00*	*-0,88*
63		0,85%	-0,61%	0,45%	0,31%	-0,70%	-0,21%
		1,37	*-1,02*	*0,70*	*0,39*	*-1,23*	*-0,26*
84		1,07%	-0,30%	0,49%	-0,85%	0,25%	-0,48%
		1,64	*-0,46*	*0,71*	*-1,06*	*0,40*	*-0,79*
105		1,45%	0,05%	0,23%	-0,69%	0,81%	-0,59%
		2,27	*0,07*	*0,38*	*-1,00*	*1,00*	*-1,31*
126		1,61%	0,66%	0,49%	-1,27%	0,05%	-0,72%
		2,45	*1,01*	*0,82*	*-2,56*	*0,09*	*-1,41*
147		1,57%	0,08%	0,07%	-0,85%	-0,19%	-0,74%
		2,33	*0,12*	*0,11*	*-1,17*	*-0,27*	*-1,52*
168		1,11%	-0,81%	-0,33%	-0,80%	0,08%	-0,04%
		1,58	*-1,36*	*-0,47*	*-1,41*	*0,12*	*-0,08*
189		1,06%	-0,45%	-0,29%	-1,54%	-0,61%	-0,22%
		1,47	*-0,67*	*-0,36*	*-2,94*	*-1,08*	*-0,34*
210		0,90%	-0,54%	-0,31%	-0,96%	-0,62%	-0,38%
		1,28	*-0,93*	*-0,51*	*-1,43*	*-1,03*	*-0,60*
231		1,29%	-0,40%	-0,04%	-0,71%	0,85%	0,24%
		1,82	*-0,69*	*-0,05*	*-1,12*	*1,57*	*0,47*
252		0,94%	-1,08%	-0,57%	-0,94%	-0,11%	0,71%
		1,28	*-1,67*	*-0,95*	*-1,92*	*-0,18*	*1,51*

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.3 O efeito do fator visual e a regressão nos retornos

Na sequência são apresentadas as tabelas com os retornos mensais médios, além das estatísticas t, para as carteiras vencedoras e convexas, isto é, aquelas vencedoras pelo critério de Jegadeesh e Titman (1993) e convexas na proposta de regressão dos **retornos** no tempo, que mostra o fator visual dos preços.

Também são mostrados os mesmos resultados para a carteira das ações perdedoras e côncavas e para a carteira *backtest long & short* de exposição financeira líquida neutra.

Conforme já observado anteriormente, o período "M" em que é feita a regressão dos **retornos** passados na sequência de números naturais é de 126 dias úteis.

Como visto no caso anterior, à medida que o *holding period* aumenta as carteiras das ações vencedoras e convexas passam a ter retornos menores e menos significativos, já para as carteiras das ações perdedoras e côncavas ocorre o contrário. No caso do *look back period* nota-se que existe um ponto de máximo para os retornos mensais para valores de J iguais a 126 e 147 dias úteis. No caso da carteira *backtest long & short* o maior retorno mensal médio ocorre para 126 dias úteis.

Tabela 9 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações vencedoras e trajetória visual convexa de retornos (vencedores convexos regressão retornos)

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		2,17%	1,62%	1,51%	1,33%	0,65%	1,68%
		2,90	*2,52*	*2,71*	*1,94*	*1,17*	*3,30*
42		1,89%	1,08%	1,52%	0,88%	0,70%	1,79%
		3,08	*1,69*	*2,32*	*1,49*	*1,33*	*3,56*
63		1,56%	1,54%	1,46%	0,76%	0,91%	1,81%
		2,79	*2,37*	*2,30*	*1,18*	*1,80*	*3,69*
84		1,86%	1,24%	1,14%	0,97%	0,52%	1,49%
		3,33	*2,09*	*1,76*	*1,66*	*0,99*	*2,59*
105		1,85%	1,57%	1,03%	0,90%	1,37%	1,44%
		3,42	*2,54*	*1,47*	*1,44*	*2,06*	*2,33*
126		2,15%	1,68%	1,17%	0,56%	0,69%	1,17%
		3,92	*2,74*	*1,74*	*0,87*	*1,23*	*1,91*
147		2,33%	1,43%	1,01%	0,46%	0,71%	1,11%
		4,14	*2,30*	*1,63*	*0,71*	*1,22*	*2,23*
168		2,03%	1,12%	1,00%	0,96%	0,87%	1,43%
		3,72	*1,83*	*1,64*	*1,54*	*1,46*	*2,63*
189		1,78%	1,38%	0,95%	0,82%	0,73%	1,32%
		3,34	*2,26*	*1,64*	*1,35*	*1,23*	*2,69*
210		1,85%	1,29%	0,87%	0,52%	0,82%	1,33%
		3,32	*2,28*	*1,46*	*0,81*	*1,26*	*2,52*
231		2,05%	1,03%	0,91%	0,91%	0,98%	1,34%
		3,63	*1,83*	*1,61*	*1,40*	*1,59*	*2,65*
252		2,02%	0,41%	1,05%	0,74%	0,55%	1,59%
		3,74	*0,73*	*1,86*	*1,09*	*0,86*	*2,91*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 10 - Retornos médios mensais para as carteiras de ações perdedoras e trajetória visual côncava de retornos (perdedores côncavos regressão retornos)

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		0,54%	1,29%	0,54%	0,99%	1,22%	1,80%
		0,79	*1,90*	*0,79*	*1,49*	*1,94*	*3,30*
42		0,68%	1,75%	1,25%	1,39%	1,37%	2,02%
		0,93	*2,59*	*1,79*	*2,17*	*1,84*	*3,35*
63		0,55%	1,04%	1,19%	1,02%	1,77%	1,27%
		0,74	*1,53*	*1,89*	*1,32*	*2,28*	*2,07*
84		0,60%	1,00%	1,71%	1,50%	1,17%	1,58%
		0,83	*1,62*	*2,62*	*1,99*	*1,53*	*2,78*
105		0,71%	0,64%	1,29%	1,19%	1,22%	1,54%
		0,95	*1,01*	*2,00*	*1,50*	*1,61*	*2,63*
126		0,41%	0,70%	1,60%	1,52%	1,70%	1,98%
		0,53	*0,97*	*2,45*	*1,93*	*1,86*	*2,66*
147		0,62%	1,01%	1,10%	1,10%	2,02%	1,61%
		0,80	*1,32*	*1,55*	*1,42*	*2,13*	*2,25*
168		0,96%	0,93%	1,26%	1,51%	1,75%	1,73%
		1,21	*1,11*	*1,83*	*1,80*	*2,02*	*2,34*
189		1,06%	1,05%	1,19%	1,54%	2,48%	1,55%
		1,36	*1,31*	*1,72*	*1,84*	*2,94*	*1,97*
210		0,92%	1,02%	1,05%	1,10%	2,22%	1,33%
		1,14	*1,39*	*1,59*	*1,43*	*3,09*	*1,89*
231		0,99%	0,95%	1,21%	1,10%	1,57%	1,28%
		1,22	*1,28*	*1,79*	*1,20*	*1,67*	*1,50*
252		0,90%	1,12%	1,40%	1,11%	1,78%	1,62%
		1,12	*1,48*	*2,03*	*1,43*	*2,27*	*2,34*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 11 - Retornos médios mensais para as carteiras *Long & Short* com exposição neutra

J	K =	1	2	3	4	5	6
21		1,86%	0,55%	1,49%	0,59%	-0,27%	0,01%
		2,77	*0,95*	*1,56*	*0,88*	*-0,45*	*0,02*
42		1,57%	-0,43%	0,56%	-0,26%	-0,32%	-0,03%
		2,35	*-0,74*	*0,80*	*-0,46*	*-0,55*	*-0,06*
63		1,44%	0,76%	0,51%	0,06%	-0,45%	0,77%
		2,06	*1,17*	*0,76*	*0,10*	*-0,79*	*1,27*
84		1,71%	0,38%	-0,35%	-0,17%	-0,31%	0,19%
		2,30	*0,83*	*-0,61*	*-0,29*	*-0,64*	*0,27*
105		1,61%	1,11%	-0,07%	0,08%	0,35%	0,12%
		2,20	*2,04*	*-0,11*	*0,14*	*0,70*	*0,19*
126		2,23%	1,23%	-0,20%	-0,58%	-0,52%	-0,53%
		3,11	*2,25*	*-0,33*	*-0,93*	*-0,87*	*-0,99*
147		2,17%	0,76%	0,20%	-0,31%	-0,75%	-0,25%
		3,07	*1,19*	*0,33*	*-0,49*	*-1,17*	*-0,57*
168		1,55%	0,61%	0,04%	-0,17%	-0,49%	0,01%
		2,19	*0,96*	*0,06*	*-0,30*	*-0,91*	*0,02*
189		1,20%	0,70%	0,10%	-0,33%	-1,26%	0,19%
		1,69	*1,15*	*0,15*	*-0,58*	*-2,26*	*0,28*
210		1,43%	0,56%	0,09%	-0,19%	-1,08%	0,31%
		2,00	*1,02*	*0,15*	*-0,27*	*-2,02*	*0,49*
231		1,54%	0,44%	-0,02%	0,33%	-0,27%	0,40%
		2,17	*0,70*	*-0,04*	*0,43*	*-0,65*	*0,74*
252		1,63%	-0,31%	-0,11%	0,00%	-0,94%	0,17%
		2,24	*-0,50*	*-0,24*	*-0,01*	*-2,02*	*0,36*

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.4 Aprimoramento de uma estratégia de momentum

Considerando as análises já feitas, tem-se a primeira conclusão: de fato a utilização do fator visual de preços e retornos agrega valor em uma estratégia tradicional de momentum.

Além disso, verifica-se que o período em que é feita a regressão, seja nos preços ou nos retornos, influencia o resultado. Os períodos de melhor resultados para os retornos mensais ocorrem para valores de 105, 126 e 147 dias úteis. Adotou-se nas análises o período de 126 dias úteis.

À medida que o *look back period* se torna maior os retornos médios mensais se tornam menores. Os melhores resultados ocorrem com *look back period* em torno de 105, 126 e 147 dias úteis. Da mesma forma, à medida que o *holding period* se torna maior os retornos médios mensais se tornam menores. Os melhores resultados ocorrem para *holding period* de 1 mês.

As tabelas a seguir resumem as análises feitas e mostram como a posição *short* agrega valor quando se considera o aspecto visual. Como se vê, o aprimoramento que aparece nas posições *long* é sensivelmente menor que o da posição *short*.

Tabela 12 - Resumo para carteiras de ações vencedoras

J	Vencendores (Jegadeesh e Titman)	Vencedores convexos regressão **preços**	Vencedores convexos regressão **retornos**
105	1,73%	1,73%	1,85%
	3,43	*2,91*	*3,42*
126	1,91%	1,89%	2,15%
	3,90	*3,44*	*3,92*
147	1,95%	1,95%	2,33%
	4,09	*3,36*	*4,14*

Tabela 13 - Resumo para carteiras de ações perdedoras

J	Perdedores (Jegadeesh e Titman)	Perdedores côncavos regressão **preços**	Perdedores côncavos regressão **retornos**
105	1,11%	0,60%	0,71%
	1,67	*0,86*	*0,95*
126	1,16%	0,68%	0,41%
	1,63	*0,93*	*0,53*
147	1,19%	0,79%	0,62%
	1,64	*1,05*	*0,80*

Tabela 14 - Resumo para as carteiras *long & short*

J	Long & Short (Jegadeesh e Titman)	Long & Short regressão **preços**	Long & Short regressão **retornos**
105	0,88%	1,45%	1,61%
	1,74	*2,27*	*2,20*
126	1,08%	1,61%	2,23%
	1,98	*2,45*	*3,11*
147	1,11%	1,57%	2,17%
	2,05	*2,33*	*3,07*

5.4 Análise de *backtesting*

Considerando os retornos médios mensais já mostrados, agora será feita a análise do *backtest* para uma carteira *long & short*, com as seguintes características:

- Exposição financeira líquida neutra
- Período de regressão de 126 dias úteis (regressão dos retornos)
- *Holding period* de 1 mês
- *Look back period* de 126 dias úteis.

A tabela a seguir traz a correlação entre a carteira *long & short* e alguns índices de mercado. Interessante notar sua relativa baixa correlação com o Ibovespa e, por outro lado, alta quando se comparada com IMAB e o IFMM (índice de fundos multimercados).

Tabela 15 - Correlação da carteira *long short* com índices de Mercado

	IBOV	IBrX	PTAX Venda	IMAB	CDI	IFMM
Backtest long-short	0,49	0,75	0,93	0,92	0,95	0,95

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para efeito de comparação do excesso de retorno gerado quando se analisa o padrão visual dos preços passados, são apresentadas as duas tabelas a seguir com índices de desempenho. A primeira tabela mostra os resultados resumidos para carteiras construídas conforme Jegadeesh e Titman (1993).

Tabela 16 - Análise de carteiras: estratégia de momentum tradicional

	Portfólio Vencedor	Portfólio Perdedor	Backtest Long-Short
Máximo drawdown	24,92%	50,05%	44,77%
Retorno médio mensal	1,91%	1,16%	1,08%
Estatística-t	***3,90***	*1,63*	***1,98***
Retorno (a.a.)	23,62%	10,95%	11,41%
Volatilidade (a.a.)	18,74%	27,34%	20,81%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já os próximos resultados consideram a abordagem do aspecto visual, quanto da regressão dos retornos passados, na estratégia tradicional de momentum (Jegadeesh e Titman (1993)).

Apesar de esse trabalho analisar os resultados tanto quando se identifica o padrão visual pela regressão dos preços e dos retornos, os resultados abaixo consideram o caso em que se faz a regressão dos retornos, dado que tiveram retornos médios melhores que no caso dos preços.

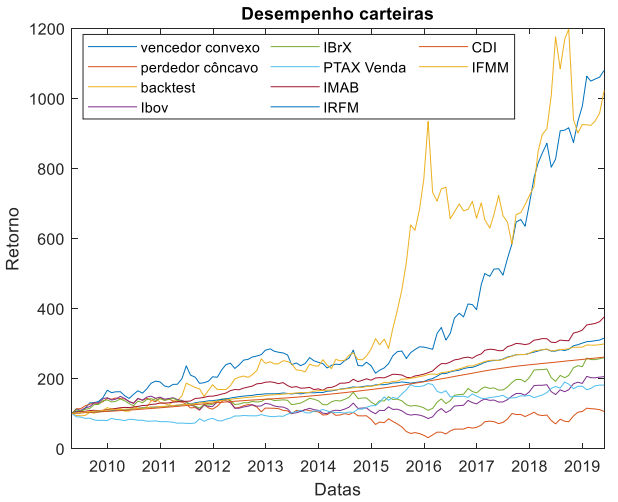
Tabela 17 – Análise de carteiras: estratégia de momentum considerando o padrão visual dos preços (regressão dos retornos)

	Portfólio Vencedor Convexo	Portfólio Perdedor Côncavo	Backtest Long-Short
Máximo drawdown	24,45%	78,81%	37,40%
Retorno médio mensal	2,15%	0,41%	2,23%
Estatística-t	***3,92***	*0,53*	***3,11***
Retorno (a.a.)	26,62%	5,50%	25,93%
Volatilidade (a.a.)	20,98%	30,11%	27,45%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se observa, além de retornos médios mensais maiores (as estatísticas t em negrito são estatisticamente significantes), quando se considera o padrão visual de preços passados na construção de portfólios, além disso, o *drawdown* é reduzido.

Figura 11 - Desempenho das carteiras contra índices de mercado



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme resultados anteriores, quando se considera o padrão visual, seja ele através da regressão dos preços ou através da regressão dos retornos, agregado à uma estratégia de momentum tradicional, aqui usada a analisada por Jegadeesh e Titman (1993), ocorre um aprimoramento e melhora dos retornos mensais médios.

Além disso, quando a regressão é feita considerando os retornos, e não os preços, os resultados são ainda melhores, sendo então uma novidade e ampliação do trabalho de Chen e Yu (2014).

Ouro aspecto importante que foi verificado é que o aprimoramento dos resultados, seja considerando a regressão dos preços ou dos retornos, ocorre pelo lado do *short* (carteira vendida, ou seja, dos perdedores côncavos).

6 CONCLUSÃO

Inicialmente foi verificado para ações listadas na Bovespa que, de fato, uma estratégia de momentum, conforme sugerido por Jegadeesh e Titman (1993), pode ter ganhos no médio prazo.

Na sequência foi verificado como verdadeira a hipótese de que o padrão visual de preços pode interferir na seleção de ações por parte de investidores e esse fenômeno, quando usado numa estratégia de momentum, pode trazer ganhos no médio prazo.

O teste foi primeiramente feito considerando a abordagem de Chen e Yu (2014), em que o padrão visual era identificado através da regressão dos preços passados das ações. Como visto para ações do mercado brasileiro, essa abordagem agregou valor e se mostrou um aprimoramento de uma estratégia tradicional de momentum.

De forma original, foi testada uma nova abordagem, também para ações do mercado brasileiro, dessa vez considerando a regressão dos retornos passados para identificar o padrão visual. Essa nova abordagem trouxe resultados ainda melhores.

Uma carteira *long & short* construída com base no fator visual, considerando a regressão dos retornos, tem retorno mensal médio de 2,23% contra 1,08% de uma estratégia de momentum pura.

A Hipótese de Mercados Eficientes (HME) não se confirmou e não foram encontradas evidências de reversão de médio/longo prazo.

BIBLIOGRAFIA

BARBER, B. M.; ODEAN, T. All That Glitters: The Effect of Attention and News on the Buying Behavior of Individual and Institutional Investors. Review of Financial Studies. 2007.

CHEN, L.; YU, H.. Investor Attention, Visual Price Pattern, and Momentum Investing. 27th Australasian Finance and Banking Conference. 2014.

DE BONDT, W. F. M.; THALER, R. Does the Stock Market Overreact? The Journal of Finance. 1985.

GEORGE, T. J.; HWANG, C. Y. The 52-Week High and Momentum Investing. The Journal of Finance. 2004.

HOU, K.; PENG, L.; XIONG, W. A Tale of Two Anomalies: The Implications of Investor Attention for Price and Earnings Momentum. Working paper. 2009.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. The Journal of finance. 1993.

KAHNEMAN, D. Attention and Effort. 1973.

KAHNEMAN, D.; RIEPE, M. W. Aspects of Investor Psychology. Journal of Portfolio Management. 1998.

KAHNEMAN, D. Thinking Fast and Slow. 2012.

THALER, R. H.; SUNSTEIN, C.R. Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. 2009.