

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**GABRIEL ROMAN**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MAGIC FORMULA E DE ESTRATÉGIAS DE  
*VALUE INVESTING* PARA O MERCADO BRASILEIRO**

Porto Alegre

2021

GABRIEL ROMAN

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MAGIC FORMULA E DE ESTRATÉGIAS DE  
*VALUE INVESTING* PARA O MERCADO BRASILEIRO**

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

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva

Porto Alegre

2021

## CIP - Catalogação na Publicação

Roman, Gabriel

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MAGIC FORMULA E DE  
ESTRATÉGIAS DE VALUE INVESTING PARA O MERCADO  
BRASILEIRO / Gabriel Roman. -- 2020.

61 f.

Orientador: Carlos Eduardo Schönerwald da Silva.

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, 2020.

1. Value investing. 2. Prêmio de valor. 3. Prêmio  
de risco. 4. Hipótese do Mercado Eficiente. 5. Magic  
Formula. I. Schönerwald da Silva, Carlos Eduardo,  
orient. II. Título.

**GABRIEL ROMAN**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MAGIC FORMULA E DE ESTRATÉGIAS DE  
VALUE INVESTING PARA O MERCADO BRASILEIRO**

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 Bacharel em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva – Orientador  
UFRGS

---

Prof. Dr. Antônio Ernani Martins Lima  
UFRGS

---

Prof. Dr. Sabino da Silva Porto Júnior  
UFRGS

*"Simplicity is the end result of long, hard work, not the starting point".*

*(Frederic Maitland)*

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a realização do procedimento de *backtest* da *Magic Formula* para o mercado de ações brasileiro, verificando se a estratégia, baseada na filosofia de *value investing*, supera o desempenho do Ibovespa no longo prazo e se a combinação com outros fatores, como índices de preços e volatilidade, melhora a relação risco/retorno das carteiras. A *Magic Formula* foi desenvolvida por Joel Greenblatt para selecionar ações com altos *ROICs* e *Earnings Yield*, representando qualidade e valor respectivamente, medidos por indicadores contábeis das empresas. Os ativos são ordenados e incorporados às carteiras teóricas, para o teste de desempenho. Entre janeiro de 2000 e dezembro de 2020, os portfólios construídos a partir da *Magic Formula* e de seus componentes valor e qualidade, quando testados de forma isolada, demonstraram retornos superiores ao mercado. A carteira obtida a partir do fator valor apresentou os melhores resultados, com CAGR de 29,17% e Índice de Sharpe de 0,72, superando o CAGR de 9,68% do Ibovespa no período. Ainda, através de processo de duplo ordenamento, foi possível obter carteiras mais rentáveis e com melhor Índice de Sharpe do que quando ordenadas apenas por um fator.

**Palavras-chave:** *Value investing*. Prêmio de valor. Prêmio de risco. Hipótese do Mercado Eficiente. *Magic Formula*.

## ABSTRACT

This work aims to carry out the Magic Formula backtest procedure for the Brazilian stock market, verifying whether the strategy, based on the value investing philosophy, outperforms Ibovespa's performance in the long run, and whether the combination with other factors, such as price and volatility indices, improves the risk / return ratio of the portfolios. The Magic Formula was developed by Joel Greenblatt, to select stocks with high ROICs and Earnings Yield, representing quality and value, respectively, measured by companies' accounting indicators. The assets are ordered and incorporated into the theoretical portfolios for performance testing. Between January 2000 and December 2020, portfolios built from Magic Formula, and their value and quality components, when tested in isolation, showed superior returns to the market. The portfolio obtained from the value factor presented the best results, with a CAGR of 29.17% and a Sharpe Ratio of 0.72, surpassing the CAGR of 9.68% of the Ibovespa in the period. Also, through a double ordering process, it was possible to obtain more profitable portfolios with a better Sharpe Ratio than when ordered by only one factor.

**Keywords:** Value investing. Value premium. Risk premium. Efficient Markets Hypothesis. Magic Formula.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Risco sistemático e diversificação da carteira.....	16
Figura 2 – Valor <i>versus</i> crescimento excesso de retorno desde 1926.....	18
Figura 3 – Resumo do passo-a-passo da aplicação da metodologia.....	28

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução de R\$ 100,00 aplicados na estratégia ( <i>earnings yield</i> ) e Ibovespa (2000-2020).....	42
Gráfico 2 – Evolução de R\$ 100,00 aplicados nas carteiras com duplo ordenamento de fatores (2000-2020) .....	46
Gráfico 3 – Regressão linear dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas pela métrica valor nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020) .....	47
Gráfico 4 – Regressão linear dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas através da combinação do critério valor + <i>momentum</i> nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020) .....	48
Gráfico 5 – Relação risco/retorno para carteiras ordenados a partir do fator valor ( <i>earnings yield</i> ).....	50
Gráfico 6 – Relação risco/retorno para carteiras ordenados a partir do fator valor e índice de preços ( <i>earnings yield + momentum</i> ).....	51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de ações disponíveis ao final de cada ano .....	30
Tabela 2 – Retornos médios anualizados das carteiras e do Ibovespa (2000-2020)	37
Tabela 3 – Volatilidade anualizada das carteiras e do Ibovespa.....	38
Tabela 4 – Performance de diferentes carteiras de investimentos e do Ibovespa (2000-2020) .....	39
Tabela 5 – Performance carteiras <i>earnings yield</i> e Ibovespa (2000-2020) .....	41
Tabela 6 – Retornos médios anualizados das carteiras com duplo ordenamento e Ibovespa (2000-2020) .....	43
Tabela 7 – Performance carteiras ordenadas pelo <i>earnings yield</i> com duplo ordenamento de fatores e Ibovespa (2000-2020) .....	44
Tabela 8 – Resultados da regressão dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas pela métrica valor nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020) .....	47
Tabela 9 – Resultados da regressão dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas através da combinação do critério valor + <i>momentum</i> nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020) .....	49
Tabela 10 – Giro médio das carteiras de melhor desempenho (2000-2020) .....	52
Tabela 11 – Performance das melhores estratégias considerando o período de balanceamento anual em comparação com período trimestral .....	53
Tabela 12 – Carteira montada pela <i>Magic Formula</i> considerando balanceamento trimestral, filtros de liquidez e cinco ativos .....	60
Tabela 13 – Carteira montada pelo fator valor da <i>Magic Formula</i> considerando balanceamento trimestral, filtros de liquidez e cinco ativos .....	60
Tabela 14 – Carteira montada pela combinação do fator valor da <i>Magic Formula</i> com fator momentum considerando balanceamento trimestral, filtros de liquidez e cinco ativos .....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAGR	Retorno Anual Composto
E/P	Índice Preço sobre Lucro
HME	Hipótese do Mercado Eficiente
P/B	Relação entre Valor de Mercado e Valor Patrimonial
ROIC	Retorno sobre o Capital Investido
TEV	Valor Total de Mercado

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 INVESTIMENTO EM VALOR</b> .....	<b>14</b>
2.1 EVOLUÇÃO DA TEORIA FINANCEIRA.....	15
2.2 <i>VALUE INVESTING</i> E O PRÊMIO DE VALOR .....	17
2.3 <i>MAGIC FORMULA</i> .....	20
2.4 APLICAÇÃO DA <i>MAGIC FORMULA</i> .....	23
2.5 DUPLO ORDENAMENTO .....	24
2.6 HIPÓTESE DO MERCADO EFICIENTE (HME).....	26
<b>3 DADOS E METODOLOGIA</b> .....	<b>27</b>
3.1 FONTE DOS DADOS.....	28
3.2 SELEÇÃO DE EMPRESAS.....	28
3.3 CÁLCULO DO <i>EARNINGS YIELD</i> E ROIC.....	31
3.4 CÁLCULO DA VOLATILIDADE E DO INDICADOR <i>MOMENTUM</i> .....	32
3.5 PONTUAÇÃO DOS ATIVOS E FORMAÇÃO DOS RANKINGS .....	33
3.6 BALANCEAMENTO E CONSTRUÇÃO DE CARTEIRAS .....	34
3.7 RETORNO AJUSTADO AO RISCO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO .....	35
3.8 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR SIMPLES .....	35
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
4.1 DESEMPENHO DAS CARTEIRAS <i>MAGIC FORMULA</i> .....	37
4.2 DESEMPENHO DAS CARTEIRAS ORDENADAS PELO FATOR VALOR ( <i>EARNINGS YIELD</i> ).....	40
4.3 DESEMPENHO DAS CARTEIRAS A PARTIR DA DUPLA ORDENAÇÃO DO FATOR VALOR .....	43
4.4 REGRESSÃO LINEAR SIMPLES .....	46
4.5 RETORNO E VOLATILIDADE DAS CARTEIRAS DE MELHOR DESEMPENHO .....	49
4.6 GIRO DAS CARTEIRAS DE MELHOR DESEMPENHO.....	51
4.7 RETORNO DAS CARTEIRAS DE MELHOR DESEMPENHO COM REBALANCEAMENTO ANUAL .....	53
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>
<b>APÊNDICE A – EXEMPLOS DE CARTEIRAS FORMADAS</b> .....	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de capitais possui papel crucial na economia, sua estrutura dinâmica viabiliza a intermediação entre poupadores e tomadores, possibilitando que empresas financiem suas atividades e expansão. As transações acontecem em ambientes organizados, seguindo uma série de regulamentações aceitas pelos participantes, o que garante transparência e livre acesso à negociação.

A teoria financeira e a tentativa de explicar os determinantes do retorno dos ativos negociados no mercado de capitais se desenvolveu, principalmente a partir da década de 1950, com o Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM), introduzido por Sharpe (1964). Antes disso, a discussão era pautada em estimativas de fluxos de caixa e não especificamente na relação risco/retorno. Hoje, a visão acadêmica é ampla e os modelos incorporam diversos fatores, como o comportamento irracional do investidor, fatores de risco, fator valor, fator *momentum*, fator volatilidade e outros, na busca por explicações para diferenças entre os rendimentos de diferentes carteiras.

Atualmente, duas são as principais correntes empregadas para avaliação do desempenho e estimativa do preço das ações: a análise técnica e a análise fundamentalista.

A análise técnica utiliza uma série de indicadores, baseados no preço, volume e tendência. Valendo-se das premissas formuladas inicialmente por Charles Dow, parte da hipótese de eficiência dos mercados, ou seja, que todas as informações disponíveis já estão refletidas nos preços que são utilizados para definição de padrões gráficos que possam antecipar o comportamento futuro dos ativos.

A análise fundamentalista, por sua vez, utiliza informações dos demonstrativos financeiros e fatores econômicos que afetam a empresa, para compreender os fundamentos e determinar como isso afeta sua cotação. De acordo com Gray (2013) e Greenwald (2001), a análise fundamentalista possui um desempenho superior no longo prazo, quando comparada com as demais estratégias.

A corrente de *value investing* está contida na escola fundamentalista de investimentos e, ao contrário da análise técnica, rejeita a Hipótese do Mercado Eficiente. O fator valor, e a filosofia de *value investing*, foi proposto inicialmente por Graham (1934) e consiste na busca por empresas que estão subvalorizadas pelo

mercado, concentrando-se naquelas que detenham margem de segurança, ou seja, negociadas abaixo de seu valor real, intrínseco.

O objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão da literatura sobre teoria financeira e *value investing*. Também, buscou-se entender a eficiência<sup>1</sup> de estratégias de *value investing* aplicadas ao mercado de ações brasileiro e para isso, será realizado um procedimento de *backtest* da *Magic Formula* e seus componentes valor e qualidade isolados. A combinação do fator valor da *Magic Formula* com fatores *momentum* e volatilidade também será testada como forma de identificar se existe uma melhoria na relação risco/retorno dos portfólios. Para tal, o resultado das carteiras selecionadas, com base nos fatores mencionados anteriormente, será comparado entre si e com o desempenho médio do mercado no mesmo período.

O trabalho está organizado da seguinte forma: o segundo capítulo contém a revisão de literatura sobre estratégias de valor e a revisão de alguns trabalhos que já realizaram tais estudos no Brasil; o terceiro capítulo destaca os aspectos metodológicos utilizados na construção dos *backtests*; o quarto capítulo apresenta os resultados obtidos para as estratégias, bem como a combinação com fatores secundários; por fim, o quinto capítulo apresenta as principais conclusões e resultados da pesquisa.

---

<sup>1</sup> Entende-se por eficiência a capacidade da carteira de gerar retornos superiores ao mercado no período analisado independente de sua direção (altista ou baixista).

## 2 INVESTIMENTO EM VALOR

Reconhecido como um dos maiores investidores de todos os tempos, Warren Buffett acumula um retorno composto anual de mais de 20% ao ano, considerando o período de 1965 até 2020<sup>2</sup>. Na mesma janela, o índice S&P 500 com reinvestimento de dividendos apresentou um retorno anual composto de 10,20%. A busca pelos determinantes da performance de Warren Buffett e seus “segredos” são tema de diversos estudos que tentam entender quais são as características e as explicações de seus resultados.

Os atributos que explicam a performance e o excesso de retorno em relação ao mercado, obtidos por alguns investidores, podem ser chamados de fatores. De acordo com Berkin e Swedroe (2016), um fator nada mais é do que uma forma quantitativa de expressar uma proposição qualitativa, a partir de uma série de propriedades comuns a um grupo de ações. Warren Buffett concentra-se principalmente no fator valor, a partir da corrente de *value investing*. Para analisar os negócios, podem ser utilizadas diversas métricas, sendo algumas das principais, a relação do preço sobre o valor patrimonial, a relação entre o valor de mercado e o lucro operacional e a relação preço sobre o lucro da empresa.

O objetivo deste capítulo é apresentar uma breve revisão da evolução da teoria financeira e das principais explicações para a existência de prêmios para fatores específicos, concentrando-se no fator valor, e também uma discussão sobre a lógica por trás da *Magic Formula* de Greenblatt e os resultados obtidos por outros autores, através do procedimento de *backtesting*. A *Magic Formula* de Greenblatt pode ser considerada como uma tentativa de apresentar quantitativamente a proposição feita por Warren Buffett, na carta aos acionistas de 1989, onde ele comenta que “é melhor comprar uma empresa maravilhosa por um preço justo do que uma empresa justa por um preço maravilhoso”<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Fonte: Shareholders Letter Berkshire Hathaway. 2020. Disponível em: <https://www.berkshirehathaway.com/letters/letters.html>. Acesso em: 13 abr. 2021.

<sup>3</sup> Redação original: "Its far better to buy a wonderful company at a fair price than a fair company at a wonderful price". Fonte: Shareholders Letter Berkshire Hathaway. 1989. Disponível em: <https://www.berkshirehathaway.com/letters/letters.html>. Acesso em: 13 abr. 2021.

## 2.1 EVOLUÇÃO DA TEORIA FINANCEIRA

O aumento da importância do mercado de capitais na economia e o crescimento de instituições e profissionais que viabilizam e buscam estratégias para obter retornos anormais é pautado por alguns estudos que tentam explicar os determinantes por trás do retorno dos ativos. Um dos primeiros a se preocupar com essa questão foi o trabalho desenvolvido por Sharpe (1964).

Antes dele, Markowitz (1952) desenvolveu uma análise baseada na utilidade esperada, que mais tarde lhe renderia o Prêmio Nobel, conhecida como Teoria Moderna do Portfólio, contribuindo com a melhoria da percepção externa sobre o mercado de capitais que, até então, tinha um menor número de estudos acadêmicos.

A teoria apresentada por Markowitz (1952) propõe a construção de carteiras que maximizam o retorno para um determinado nível de risco. Fundamentada a partir da média dos retornos, variância e correlação da carteira, atribui menos importância para a escolha individual de ativos e mais para o conjunto. A partir do conceito de Fronteira Eficiente<sup>4</sup>, o autor aponta que os investidores escolhem carteiras que minimizam a variância e maximizam o retorno. O modelo assume que os agentes são avessos ao risco e, considerando dois ativos com mesmo retorno esperado, por exemplo, prefere-se o com menor risco. A volatilidade é utilizada como *proxy* para o risco.

Os resultados obtidos por Markowitz (1952) tiveram grande impacto na teoria financeira, uma vez que, ao combinar ativos com correlação negativa, o risco obtido, quando considerada a volatilidade da carteira, é menor que o verificado em cada um de forma separada. A diversificação, portanto, é característica importante para a redução do risco não sistemático do portfólio e o modelo descreve como os investidores constroem portfólios eficientes seguindo tais características.

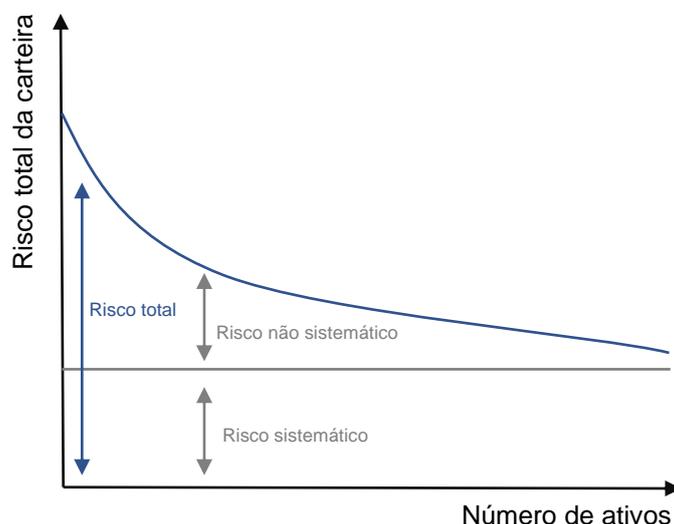
Uma parcela do risco, contudo, não é passível de ser reduzida com a diversificação. O chamado risco sistemático é inerente ao mercado como um todo e é conhecido também como risco não diversificável. Além da dificuldade nas previsões ao seu respeito, em função de sua imprevisibilidade, é difícil evitá-lo. Eventos como uma grande crise econômica, por exemplo, são considerados parte do risco sistemático. O comportamento da volatilidade pode ser observado na Figura 1,

---

<sup>4</sup> A Fronteira Eficiente representa, dentre todas as possíveis alocações, aquelas que, para cada um dos níveis de retorno observados, apresenta a menor volatilidade.

demonstrando que, com o aumento do número de ativos (e maior diversificação), o risco é reduzido.

Figura 1 – Risco sistemático e diversificação da carteira



$$\text{Risco total} = \text{risco sistemático} + \text{risco não sistemático}$$

Fonte: elaborada pelo autor (2021) com base em Markowitz (1952)

Com o estabelecimento da Teoria Moderna do Portifólio por Markowitz, diversas teorias de apreçamento de ativos se desenvolveram utilizando tais conceitos.

O modelo proposto por Sharpe (1964), denominado de Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM), busca compreender os determinantes dos retornos dos ativos, considerando o comportamento dos agentes conforme descrito por Markowitz (1952). Dessa forma, Sharpe (1964) aponta que o preço de um ativo deriva de sua expectativa de retorno, acrescido do retorno do mercado, como um todo, em relação à taxa livre de risco (prêmio de risco), ponderada pela covariância do ativo em relação ao mercado, o beta ( $\beta$ ). O retorno, portanto, estará atrelado à compensação pelo risco adicional incorrido pelo investidor ao escolher ativos com maior volatilidade, sendo um modelo de um fator.

Em 1992, Fama e French propõem uma nova interpretação, adicionando novos fatores ao modelo CAPM de Sharpe (1964). A argumentação dos autores é contrária ao uso dos  $\beta$ s de mercado como única métrica de risco e propõe outros fatores na explicação das diferenças de retornos entre os ativos, sendo eles:

- a) **fator tamanho:** empresas com menor valor de mercado possuindo desempenho superior às empresas de maior valor de mercado;
- b) **fator valor:** representado pela relação entre o valor de mercado e o valor patrimonial, onde empresas com menor relação e, portanto, mais descontadas, obtêm resultados melhores no longo prazo;
- c) **fator do risco de mercado:** retorno do mercado como um todo em relação à taxa livre de risco, ponderada pelo beta (FAMA; FRENCH, 1992).

Ainda de acordo com Fama e French (1992, p. 435):

*Variables like size, E/P, leverage, and book-to-market equity are all scaled versions of a firm's stock price. They can be regarded as different ways of extracting information from stock prices about the cross-section of expected stock returns. Since all these variables are scaled versions of price, it is reasonable to expect that some of them are redundant for explaining average returns. Our main result is that for the 1963-1990 period, size and book-to-market equity capture the cross-sectional variation in average stock returns associated with size, E/P, book-to-market equity, and leverage.*

Portanto, o trabalho de Fama e French (1992) aponta para existência de um prêmio de valor (*value premium*), ou seja, uma superioridade no retorno de ações negociadas com múltiplos descontados (ações de valor), em função do maior risco não-sistemático incorrido ao incorporar tais ativos no portfólio. O modelo destaca também o fator tamanho, ou seja, empresas com menor capitalização de mercado <sup>5</sup>com desempenhos superiores às de maior capitalização.

## 2.2 VALUE INVESTING E O PRÊMIO DE VALOR

A filosofia de *value investing* consiste na busca por empresas que são negociadas abaixo de seu valor real, intrínseco, que de alguma forma está “oculto”. O precursor da filosofia, Benjamin Graham, é considerado uma referência até os dias atuais. Em 1934, com a publicação do livro “*Security analysis*”, Graham e David Dodd estabeleceram alguns princípios que, mais tarde, foram reconhecidos como pilares para o *value investing*.

Se a busca por empresas baratas é chamada de *value investing*, a alternativa pode ser definida como *growth investing*. Nesse caso, o racional é comprar ações que estão se valorizando de forma expressiva, desconsiderando indicadores contábeis

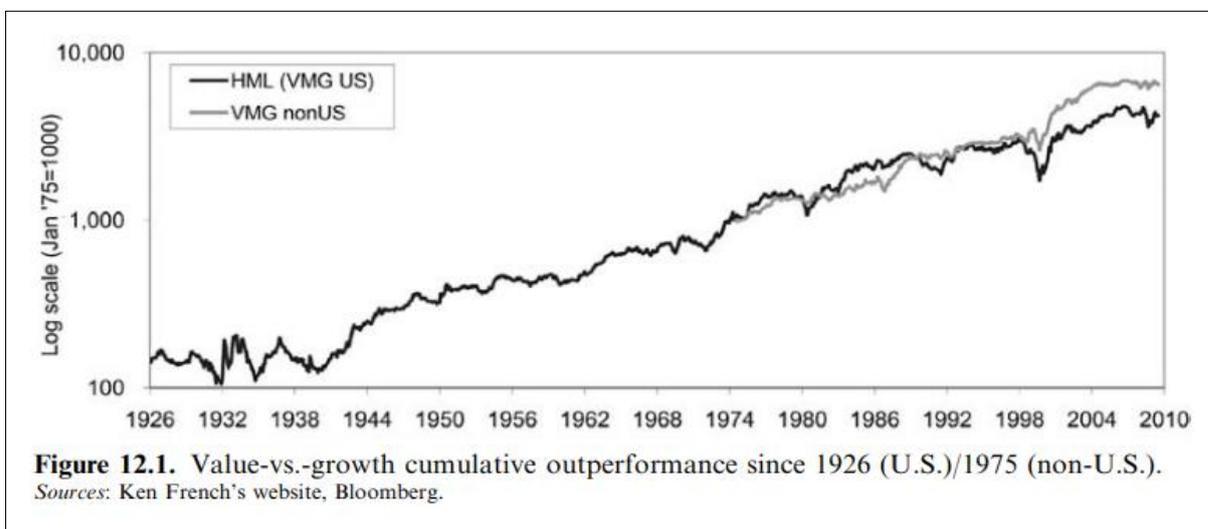
---

<sup>5</sup> Número de ações da empresa multiplicado pelo preço.

que possam indicar que a empresa esteja cara, na expectativa de que o crescimento continue a acontecer de forma persistente e que justifique a avaliação mais agressiva do negócio.

Na seção 2.1, foi visto que Fama e French (1992) apresentaram estudos comprovando a superioridade no retorno de ações de valor em relação às de crescimento de forma consistente, representado pelo prêmio de valor. A Figura 2<sup>6</sup> destaca o comportamento histórico do excedente de performance de estratégias de *value investing* para ações americanas, desde 1926, e para ações não americanas, desde 1975, em comparação com o *growth investing*.

Figura 2 – Valor *versus* crescimento excesso de retorno desde 1926



Fonte: Ilmanen (2011)

A superioridade do retorno das ações de valor, como destacado por Fama e French (1992), advém de uma compensação pelo maior risco não sistemático incorrido ao incorporar tais ações na carteira de investimentos.

Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994) chegaram a mesma conclusão que Fama e French (1992), em relação à superioridade do retorno de ações de valor e a existência do prêmio de valor. Por outro lado, tem uma visão distinta sobre os determinantes do desempenho. Para eles, vieses comportamentais influenciam a tomada de decisão do investidor, que tende a extrapolar bons resultados para

<sup>6</sup> Onde VMG (Value minus Growth) representa portfólios construídos a partir do ordenamento de empresas utilizando a razão entre o valor de mercado e o valor patrimonial da empresa (P/B).

algumas ações e negligenciar ações de valor na busca por maiores retornos de curto prazo.

O estudo faz parte da área da Economia conhecida como Finanças Comportamentais, que surgiu na década de 1970 a partir da busca por explicações para o comportamento do investidor. Para isso, são utilizados conceitos de outras áreas, principalmente da Psicologia, na avaliação das decisões de investimento tomadas pelos agentes.

De acordo com Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994, p. 35):

*The evidence suggests a systematic pattern of expectational errors on the part of investors that is capable of explaining the differential stock returns across value and glamour stocks. Investor expectations of future growth appear to have been excessively tied to past growth despite the fact that future growth rates are highly mean reverting. In particular, investors expected glamour firms to continue growing faster than value firms, but they were systematically disappointed.*

Nesse sentido, os autores apontam que a valorização mais expressiva que ações de crescimento podem apresentar em períodos curtos conduz a erros na avaliação dos investidores que extrapolam resultados positivos indefinidamente. Como as taxas de crescimento tendem a regredir à média, os resultados das empresas acabam não sendo os esperados em determinado momento e, conseqüentemente, a cotação é afetada negativamente.

O estudo de Bondt e Thaler (1987) aponta ainda que o mercado, de maneira geral, tende a reagir de forma desproporcional a eventos inesperados e importantes, destacando o comportamento irracional do investidor. Um exemplo utilizado por Bernstein (2000) ilustra tal comportamento. O autor argumenta que uma empresa que possui uma taxa de crescimento 5% superior ao mercado e está sendo negociada duas vezes mais cara que as demais, quando utilizada a relação preço sobre lucro (P/L) na avaliação, precisa continuar a crescer por pelo menos quatorze anos, à mesma taxa, para compensar os investidores por tal investimento.

A tentativa de explicar os determinantes do prêmio de valor continuou a ser tema de diversos trabalhos. Ainda assim, Ilmanen (2011) aponta que os estudos que despertaram maior interesse sobre prêmio de valor e seus determinantes foram os conduzidos por Fama e French (1992) e Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994), mencionados anteriormente.

Os dois estudos apresentam resultados empíricos similares quanto à performance significativamente superior de ações de valor em relação às ações de crescimento, mas as razões da existência do prêmio de valor, contudo, ainda são motivo de discussão e de inspiração para outros estudos acadêmicos. Segundo Ilmanen (2011, p. 251), *“these studies broadly agreed on the empirical evidence but proposed different interpretations – the rational and irrational forces, respectively, behind the value premium”*.

Ainda, Ilmanen (2011) aponta que, mesmo com novos trabalhos e um aumento da evidência empírica, não é possível resolver tal problema e identificar qual fator é determinante (uma compensação pelo risco ou o comportamento irracional dos investidores). Em seu entendimento, os dois fatores, racionais e irracionais, contribuem com a existência do prêmio de valor, mas que os aspectos comportamentais podem desempenhar um papel mais relevante nessa explicação.

Além dos estudos de Fama e French (1992) e Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994), outros autores também apontam para a superioridade de estratégias de valor. Rostagno, Soares e Soares (2006), por exemplo, utilizam alguns parâmetros na avaliação de portfólios de ações de crescimento e valor no Brasil. Os resultados apontam que as carteiras de valor, formadas com base na relação preço por lucro, tiveram um resultado superior quando comparadas com as de crescimento para o mercado brasileiro.

### 2.3 MAGIC FORMULA

Como já visto, muitos estudos, inclusive para o mercado brasileiro, apresentam resultados de superioridade do retorno das estratégias de valor em relação aos principais índices de referência do mercado, a partir da existência do prêmio de valor. O que varia em larga medida é a forma e os indicadores utilizados para construir as diferentes carteiras de ativos.

Uma entrevista publicada pela revista Forbes, pouco antes da morte de Benjamin Graham, mostrou que ele não privilegiava o uso de técnicas sofisticadas e com elevado grau de complexidade para encontrar oportunidades no mercado acionário. Graham destacou, na conversa, que a utilização de técnicas simples para a escolha de ações é uma boa alternativa para os investidores.

Essa visão vai ao encontro de alguns autores que, mais tarde, desenvolveram técnicas quantitativas para a seleção de ações, a partir de critérios claros e, em geral, puramente contábeis.

Graham (1934) apresentou a fórmula conhecida como *Net Current Asset Value (NCAV)*, em seu livro chamado "*Security analysis*". Essa estratégia consiste basicamente em comparar o valor contábil (ativos menos passivos) com a capitalização de mercado da empresa (número de ações vezes o preço). Empresas baratas teriam um NCAV maior que a capitalização de mercado e deveriam fazer parte de uma carteira de investimentos para o longo prazo.

Carlisle (2014), no livro denominado "*Deep value*", argumenta que Joel Greenblatt, então professor da Universidade de Columbia, ficou intrigado com a proposição de Graham e decidiu testá-la empiricamente no período de 1972 a 1978. Esse período inclui a crise de 1973 e 1974, que causou forte reversão nos mercados financeiros internacionais, após o fim do acordo de Bretton-Woods e as medidas adotadas pelo então presidente norte-americano Richard Nixon.

Greenblatt queria entender como a estratégia se comportaria no cenário de alta volatilidade. Alguns ajustes foram realizados, para excluir da amostra empresas com baixo valor de mercado (e assim obter uma porção de negócios com maior liquidez), e os resultados obtidos por ele foram publicados em um artigo de 1981, denominado "*How the small investor can beat the market*". O resultado revelou uma performance, no mínimo, dez pontos percentuais superior ao mercado no mesmo período. Greenblatt, Pzena e Newberg (1981, p. 52) destacam:

*Simply stated, by limiting our investments to stocks that according to fundamental notions of stock valuation appear severely depressed, we were able to locate more than our share of these inefficiently priced, undervalued securities. In other words, there are probably many more undervalued stocks that are not selling below liquidation value.*

Ou seja, haveria uma série de outras empresas sendo negociadas no mercado com múltiplos atrativos e que não eram englobadas pela fórmula mais restritiva de Graham. Assim, Greenblatt, Pzena e Newberg (1981), inspirando-se na trajetória e nos resultados obtidos por Warren Buffett, buscaram criar uma fórmula quantitativa para análise e seleção de ações que fosse mais abrangente. A ideia consiste basicamente em encontrar um indicador para mensurar a qualidade da empresa e outro para verificar se ela está descontada, a partir das demonstrações contábeis.

O fator utilizado para verificar a qualidade da empresa foi o retorno sobre o capital investido (ROIC), que é obtido pelo lucro antes de impostos e juros (EBIT) dividido pelo capital tangível utilizado no negócio. Carlisle (2014) aponta que o uso do EBIT torna possível a comparação entre diferentes setores e estruturas de capital que as empresas adotam. Quanto maior for o retorno operacional obtido sobre o capital utilizado no negócio, melhor será a empresa.

Por outro lado, para determinar se a empresa está barata, Greenblatt, Pzena e Newberg (1981) utilizaram o *earnings yield*, que é obtido dividindo-se o EBIT pelo valor de mercado total da empresa, ou *total enterprise value (TEV)*. O TEV representa o montante total necessário para que um investidor adquira uma empresa, ou seja, o número obtido a partir da capitalização de mercado, descontado do valor em caixa, acrescido da dívida e considerando eventuais participações minoritárias em outros negócios que a empresa detenha.

As empresas com melhor retorno sobre capital e maior *earnings yield* seriam as escolhidas para compor um portfólio diversificado de trinta ações em cada ano. O balanceamento seria realizado de maneira anual, vendendo ações que saíram da estratégia e comprando ativos que passaram a fazer parte do ranking. O modelo, batizado como *Magic Formula*, posteriormente foi apresentado e difundido por Greenblatt (2006), no livro “*The little book that beats the market*”.

O período de análise da estratégia foi de 1988 a 2004. O portfólio proposto por Greenblatt (2006) obteve retorno anual composto de 30,8%. Carlisle (2014) aponta que, se o investidor tivesse aplicado onze mil dólares em 1988, teria acumulado pouco mais de um milhão de dólares no período, em termos nominais.

O risco do portfólio, proposto por Greenblatt (2006), medido pelo desvio padrão, foi significativamente menor que o mercado. Outra questão importante é o tamanho das empresas consideradas na análise. O resultado anual de 30,8% foi obtido considerando empresas com capitalização de mercado superior a cinquenta milhões de dólares. Carlisle (2014) aponta que, se esse valor fosse elevado para duzentos milhões de dólares, o retorno anual composto obtido seria de 22,9%. Ainda assim, a estratégia teria obtido desempenho superior ao S&P 500, que auferiu um retorno composto anual de 9,52% no mesmo período.

Outro estudo exposto por Greenblatt (2006), apresenta os resultados de pesquisa com investidores, oferecendo a possibilidade de comprarem as ações listadas pela *Magic Formula* sem exceções, ou permitir que essas pessoas pudessem

escolher, dentre as mais bem ranqueadas, quais seriam incorporadas ao portfólio para o período de 2009 a 2011. O resultado alcançado pelos indivíduos que fizeram a escolha e eliminaram algumas das ações com base em critérios pessoais foi, em média, de 59,4%, entre 2009 e 2011 e inferior ao obtido pelos que seguiram a estratégia sem alterações. No mesmo período, o S&P 500 obteve um retorno de 62,7%. Gray (2013) cita que esses investidores deixaram de investir nas empresas que obtiveram os maiores retornos, uma vez que essas companhias, em geral, "pareciam assustadoras" e com grandes problemas.

Sabendo que a *Magic Formula* de Greenblatt considera igualmente os componentes preço e qualidade, Gray (2013), em seu livro chamado "*Quantitative Value*", analisa o retorno composto anual de diversos índices contábeis para o período de 1964 a 2011. Os resultados apontam que o indicador de melhor performance para o mercado dos Estados Unidos foi o múltiplo que considera o EBIT em relação ao valor de mercado total da empresa, ou seja, o componente valor da *Magic Formula*. O desempenho composto anual foi de 14,55% ao ano. O segundo melhor múltiplo foi o EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) também avaliado em relação ao TEV da empresa, com retorno composto anual de 13,72% no período.

Gray (2013) também refez o *backtest*, considerando o estudo da estratégia da *Magic Formula*, para o período de 1964 a 2011. O retorno composto anual no período foi de 12,79% ao ano. A inferioridade do resultado, em comparação ao obtido por Greenblatt, se dá em função das empresas utilizadas na amostra de Gray (2013) serem maiores em relação ao seu valor de mercado e em função dos diferentes períodos de análise.

Dessa forma, será realizada uma análise da *Magic Formula* e seus componentes preço e qualidade, de forma separada para o mercado brasileiro, verificando se os resultados estarão em linha com os obtidos por Gray (2013), que argumenta que o fator valor, medido pelo *earnings yield*, possui desempenho superior no longo prazo em comparação, inclusive, com a *Magic Formula*.

## 2.4 APLICAÇÃO DA MAGIC FORMULA

Zeidler (2014) é um dos autores que faz uma análise da eficiência da *Magic Formula* para o mercado brasileiro. Com início em 2002, o autor seleciona empresas

com valor de mercado superior a noventa milhões de dólares. Os resultados apontam para a consistência nos retornos da *Magic Formula*, quando comparada ao Ibovespa, mesmo ajustando-os pelo risco.

Milane (2016) realizou também um procedimento de *backtesting* da *Magic Formula* para o mercado brasileiro, entre 2000 e 2015. Os resultados obtidos indicam que algumas carteiras, especialmente às com mais ações e períodos de balanceamento mais longos, apresentaram desempenho superior em relação ao IBRX-100, no mesmo período. O estudo também aponta que, mesmo ajustando pelo risco, os resultados foram superiores, inclusive com todas as carteiras apresentando riscos menores que o mercado.

Diferente de Zeidler (2014) e Greenblatt (2006), os resultados obtidos por Milane (2016) indicam que nem todas as carteiras apresentaram resultados melhores que o mercado. O autor sugere que, em trabalhos futuros, se utilize algum filtro adicional de *momentum* na construção de carteiras, uma vez que algumas empresas podem permanecer na estratégia por uma queda em seu preço, em função de algum evento que impacte o resultado futuro. Até que os resultados sejam divulgados, a empresa pode influenciar negativamente o desempenho da estratégia e o filtro adicional poderia contribuir com a melhoria do tempo de permanência das ações na estratégia.

Persson e Selander (2009) realizaram estudos da eficiência da *Magic Formula* nas bolsas de países nórdicos, como Suécia, Dinamarca e Finlândia. Os resultados foram comparados com os índices *MSCI Nordic*, entre 1998 e 2008. O CAGR (retorno anual composto) no período, foi de 14,68% contra 4,23% do índice. A avaliação a partir do mercado acionário finlandês foi realizada por Olin (2011), entre 2000 e 2009. O CAGR do índice da bolsa local apresentou um retorno de 3,4% no período, enquanto a estratégia variou entre 9,4% e 20%, a depender do número de ações e do período de balanceamento das carteiras.

## 2.5 DUPLO ORDENAMENTO

Com o objetivo de analisar se a geração de excedente de retorno em relação ao mercado também é verificada, quando são analisados outros fatores de risco, foi proposta uma avaliação dos portfólios gerados a partir do duplo ordenamento de

fatores. O componente valor da *Magic Formula*, ou seja, o *earnings yield* da empresa, será analisado em conjunto com métricas de volatilidade e *momentum*.

O critério volatilidade surge a partir do trabalho de França (2017), que discute o comportamento de algumas carteiras em relação ao risco, tentando entender se existe alguma anomalia de baixa volatilidade. Os resultados apresentados pelo autor indicam que carteiras de ativos com menor volatilidade geraram um retorno 15,5% maior do que os portfólios de maior volatilidade. A afirmação vai contra uma das premissas mais utilizadas em finanças, inclusive do modelo CAPM, que pressupõe que quanto maior o risco, maior será o retorno obtido pelo investidor. França (2017) também propõe o duplo ordenamento de fatores, obtendo portfólios com melhor relação risco/retorno, quando comparados com os modelos ordenados por apenas um fator. Dessa forma, as carteiras geradas a partir das empresas com maior *earnings yield* serão ranqueadas também a partir da menor volatilidade dos ativos.

Além disso, conforme sugerido por Ilmanen (2011), gestores tendem a buscar vantagens que podem ser obtidas a partir da combinação de um ou mais fatores na seleção de suas carteiras. Entre os mais utilizados, estão o fator valor e o fator *momentum*. Os dois tendem a ter um comportamento antagônico na construção das carteiras. Enquanto o fator *momentum* prioriza ações que apresentam valorização, em função das expectativas de crescimento futuro, o fator valor tende a priorizar ações que passam por momentos de desconfiança do mercado em relação aos resultados e, em muitos casos, enfrentam uma desvalorização em sua cotação.

Rouwenhorst (1998) foi o primeiro a testar o fator *momentum* para o Brasil, utilizando os retornos acumulados nos últimos seis meses, para a construção de carteiras de ativos que seriam retidas por outros seis meses.

Dessa forma, conforme sugerido por Ilmanen (2011), a correlação negativa de estratégias que combinam fatores distintos, como valor e *momentum*, pode reduzir a volatilidade e maximizar o retorno do portfólio, ou seja, aprimorar o Índice de Sharpe.

Portanto, neste trabalho, além da análise do resultado da *Magic Formula* e seus componentes de valor e qualidade, será realizado o duplo ordenamento do fator valor com fatores secundários. A variação de preços será utilizada como critério para incorporar o fator *momentum* e a volatilidade será utilizada para o fator risco. Assim, será possível comparar o desempenho dos modelos, utilizando a amostra de ações brasileira para entender o que acontece com a relação risco/retorno a partir da

inclusão desses novos fatores e se há, de fato, uma melhoria na performance das carteiras, conforme sugerido pelos autores.

## 2.6 HIPÓTESE DO MERCADO EFICIENTE (HME)

As estratégias mencionadas anteriormente buscam, em alguma medida, explorar divergências que acontecem entre o valor intrínseco dos ativos e seu preço de negociação.

A Hipótese do Mercado Eficiente (HME) considera que todas as informações relevantes na formação do preço, no momento que o investimento é feito, já estariam incorporadas e, portanto, não seria possível obter retornos anormais (superiores aos retornos ajustados pelo risco de tais ativos). O preço seria, desta forma, a melhor estimativa para o valor da empresa. Eugene Fama (1970) define que as variações na cotação dos ativos seriam determinadas a partir de um passeio aleatório, independente e distribuído de forma uniforme. O autor ainda apresenta diferentes níveis para a eficiência do mercado: fraca, semiforte e forte.

A HME, de Fama, contudo, não prevê necessariamente que os preços estejam sempre iguais ao valor intrínseco, mas sim, que os desvios estejam distribuídos de forma aleatória e que eventuais diferenças sejam arbitradas pelo mercado à medida em que os investidores tomem conhecimento delas. As estratégias de *value investing* e os investidores que utilizam técnicas fundamentalistas de análise, em geral, assumem que o mercado possui ineficiências que podem ser exploradas, rejeitando a hipótese que os mercados são eficientes.

Grossman e Stiglitz (1980), na literatura sobre evidência da eficiência dos mercados, apontam que existem alguns custos relacionados à informação disponível e que, portanto, não haveria uma resposta dos preços perfeita em relação às informações divulgadas. Além disso, quanto maior o nível de complexidade e dificuldade para determinar o valor intrínseco de uma empresa, maior a possibilidade da divergência entre preço e valor intrínseco.

### 3 DADOS E METODOLOGIA

A metodologia utilizada no trabalho se baseia na construção de rankings com as empresas mais bem colocadas, de acordo com dois indicadores que compõem a *Magic Formula*:

- a) indicador de valor (EBIT/TEV); e
- b) indicador de qualidade (ROIC).

Para tal, será realizado um procedimento de *backtest* de cada um deles, separadamente e depois juntos, seguindo a *Magic Formula*, proposta por Greenblatt (2006). Posteriormente, o indicador de valor será combinado com dados de volatilidade das empresas e dados de preço, para verificar se fatores adicionais contribuem com a melhoria do resultado.

Para cada período analisado, serão utilizadas as informações disponíveis nos balanços trimestrais enviados pelas empresas à Comissão de Valores Mobiliários (CVM). A análise será baseada na construção das carteiras com diferentes quantidades de ações e diferentes períodos de permanência.

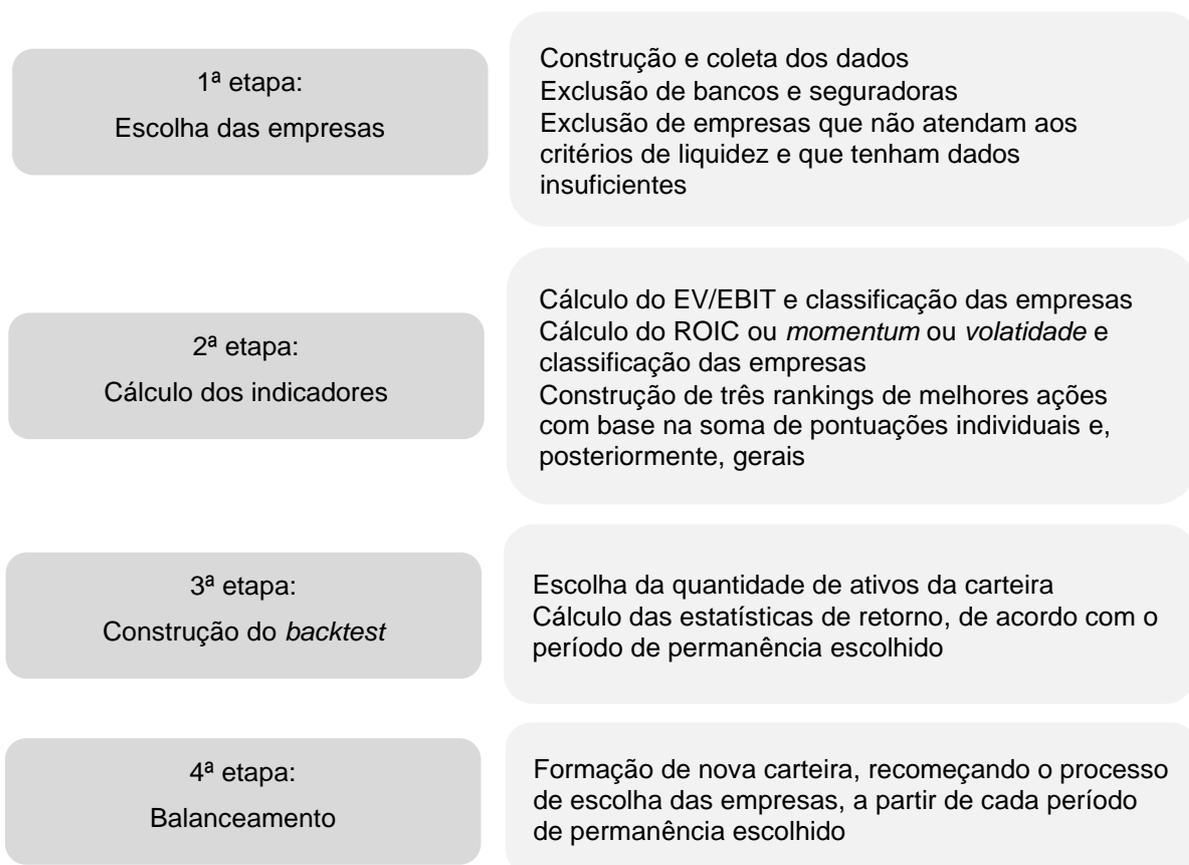
O objetivo é verificar se as carteiras elaboradas a partir da utilização de algum dos indicadores mencionados anteriormente supera o desempenho do mercado no período selecionado (2000 a 2020).

De acordo com Greenblatt (2006)<sup>7</sup>, os passos adotados para formulação da estratégia devem ser os detalhados no Diagrama da Figura 3. O processo ocorre de forma cíclica, ou seja, ao final de cada período de análise, uma nova construção se inicia, de forma indefinidamente.

---

<sup>7</sup> Greenblatt (2006), em seu livro, apresenta os passos detalhados do Diagrama (1), considerando a *Magic Formula*, ou seja, a combinação dos indicadores de valor (earnings yield) e qualidade (ROIC). Para a construção dos rankings envolvendo outros fatores secundários, tais como índice de preços e volatilidade, será utilizado o mesmo racional, atribuindo uma pontuação para as empresas mais bem colocadas em cada um dos critérios e depois ordenando as mesmas, com base na menor soma de pontuações obtidas individualmente.

Figura 3 – Resumo do passo-a-passo da aplicação da metodologia



Fonte: elaborada pelo autor (2021)

### 3.1 FONTE DOS DADOS

A base de dados do Economática (2021) foi utilizada para construção dos rankings e para coleta das informações do balanço das empresas, bem como para a obtenção de dados de cotação e volatilidade.

### 3.2 SELEÇÃO DE EMPRESAS

Para uma empresa ser selecionada pela *Magic Formula*, é fundamental que todos os dados utilizados na construção dos indicadores estejam disponíveis no momento da avaliação do desempenho. Dessa forma, foram excluídas as empresas que não apresentaram cotação no momento da geração dos rankings, bem como, qualquer um dos indicadores utilizado não estivesse disponível na base de dados utilizada no momento da coleta.

A partir do Sistema de Classificação da Indústria da América do Norte (NAICS), foram excluídas duas classificações, que abrangem empresas dos setores “Bancos” e “Seguradoras”. Isso acontece uma vez que o TEV considera a dívida líquida e, nos casos de empresas dos setores mencionados, a interpretação deve ser feita de forma distinta, em função das diferenças encontradas no balanço.

As informações foram retiradas dos balanços consolidados das empresas, sempre que possível. Não havendo divulgação na forma consolidada, se buscou informações do balanço não consolidado.

Para os casos de empresas com mais de um ativo em negociação (como, por exemplo, ações ordinárias, preferenciais ou *units*), foram selecionadas as com maior liquidez, por meio de opção existente no Economática (2021). Houve também o cuidado de incorporar na análise as empresas que também não são mais listadas, mas que estavam sendo negociadas no momento da geração do ranking.

Ainda, foi utilizado um filtro de liquidez para garantir que os investidores das empresas selecionadas não tenham problemas ao comprar ou vender as ações. Dessa forma, foi estabelecido o valor de R\$ 200.000,00, calculado de duas formas distintas:

- a) liquidez média diária, considerando os últimos trinta dias; e,
- b) liquidez média diária, considerando a negociação nos últimos doze meses.

Caso a empresa tenha um volume de negociação superior nos dois períodos analisados, será incluída na base de dados para posterior cálculo dos indicadores e construção das carteiras. O valor de R\$ 200.000,00 refere-se ao mês de dezembro de 2020 e foi corrigido pela variação do IPCA mensal para os períodos anteriores.

Para evitar valores distorcidos, foram selecionadas apenas empresas com EBIT positivo nos doze meses anteriores à data da análise.

Além disso, assim como Zeidler (2014) e Milane (2016), e de acordo com a Instrução CVM nº 202, que dispõe sobre prazos legais para divulgação dos resultados trimestrais pelas empresas, é estabelecido que as companhias abertas possuem 90 dias, após o encerramento do exercício anual, para divulgação das informações financeiras relativas ao ano anterior. No encerramento de cada exercício trimestral, o prazo disponível para as empresas é menor, 45 dias. Dessa forma, aplicou-se uma defasagem de 90 dias, para as informações anuais, e de 60 dias, para as informações trimestrais. Assim, o cálculo dos indicadores utilizados reflete as informações contábeis já divulgadas pelas empresas.

Para o resultado do final do ano de 2019, por exemplo, foram utilizados dados da capitalização do mercado da empresa no último dia útil de março de 2020, quando todos os resultados anuais já haviam sido divulgados. Para o resultado e construção do ranking referente ao segundo trimestre de 2019, por exemplo, que tem seu exercício finalizado no último dia útil de junho, foram utilizadas as informações de capitalização de mercado disponíveis no último dia útil de agosto de 2019.

A base de dados para a *Magic Formula*, considerando o último período da análise (dezembro/2020), possui 150 empresas e é reduzida à medida que o período é mais antigo. Na análise realizada no final de 2000, 54 empresas passaram pelos critérios mencionados anteriormente e foram utilizadas para o cálculo dos indicadores e a construção das carteiras da *Magic Formula*. Para os indicadores de preço e qualidade, como sua análise também foi realizada de forma separada, o número de ações foi, no mínimo, igual aos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de ações disponíveis ao final de cada ano

Ano	Número de ações disponíveis
2000	54
2001	51
2002	48
2003	55
2004	59
2005	65
2006	69
2007	101
2008	126
2009	128
2010	139
2011	144
2012	137
2013	141
2014	139
2015	124
2016	110
2017	120
2018	135
2019	147
2020	150

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

### 3.3 CÁLCULO DO *EARNINGS YIELD* E ROIC

Greenblatt (2006) utiliza o múltiplo que relaciona o EBIT com o valor de mercado da empresa para determinar as ações mais descontadas. Ele define tal múltiplo como *earnings yield* e a forma de cálculo é definida pela Equação 1.

$$\text{Earnings Yield} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Total enterprise value}} \quad (1)$$

Onde:

EBIT = lucro da empresa antes de impostos e juros (*earnings before interest and taxes*). Os valores utilizados consideram os dozes meses anteriores à data de cálculo.

Total enterprise value (TEV) = valor de mercado total da empresa. O cálculo deste indicador está definido pela Equação 2.

$$\text{TEV} = \text{Valor de mercado} + \text{Dívida Líquida} + \text{Part Acionistas Minorit} \quad (2)$$

Onde:

Valor de mercado = total de ações multiplicada por sua cotação de fechamento no dia da verificação.

Dívida líquida = dívida total bruta diminuída das aplicações em caixa e equivalentes e aplicações financeiras.

Part Acionistas Minorit = eventuais participações minoritárias em empresas de forma não controladora.

De acordo com Greenblatt (2006, p. 141), quanto à utilização do EBIT:

*By using EBIT (which looks at actual operating earnings before interest expense and taxes) and comparing it to enterprise value, we can calculate the pre-tax earnings yield on the full purchase price of a business (i.e., pre-tax operating earnings relative to the price of equity plus any debt assumed). This allows us to put companies with different levels of debt and different tax rates on an equal footing when comparing earnings yields.*

O *total enterprise value*, por sua vez, é utilizado ao invés da capitalização de mercado, porque considera, além do valor necessário para compra das ações em circulação, a dívida líquida da empresa, penalizando, assim, empresas com alto endividamento e beneficiando as que mantêm maiores recursos em caixa.

O ROIC, utilizado por Greenblatt (2006), não exclui os impostos do numerador, com a justificativa de simplificar os cálculos. Nesse trabalho, será utilizada a definição

do ROIC disponível no Economática (2021), que é calculada da forma apresentada na Equação 3, considerando a alíquota de imposto de renda vigente.

$$\text{ROIC} = \left( \frac{1-\text{IR}}{100} \right) \times \frac{\text{EBIT}}{\text{Capital investido}} \times 100 \quad (3)$$

O capital investido, por sua vez, é calculado de acordo com a Equação 4.

$$\text{Capital investido} = \text{AT} - \text{PC} + \text{ECP} - \text{AF} - \text{Caixa} \quad (4)$$

Onde:

AT = ativo total.

PC = passivo circulante.

ECP = total empréstimos e financiamentos curto prazo.

AF = aplicações financeiras.

Caixa = caixa e equivalentes de caixa.

A cotação utilizada para calcular o valor de mercado de cada empresa é o preço de fechamento do respectivo dia. Assim como Greenblatt (2006), utilizou-se o acumulado nos últimos doze meses para cálculo da dívida líquida, EBIT e para os indicadores utilizados no cálculo do ROIC.

### 3.4 CÁLCULO DA VOLATILIDADE E DO INDICADOR *MOMENTUM*

Para o processo de duplo ordenamento, foram calculados também os indicadores de *momentum*, através do índice de preços de seis meses, e volatilidade.

O cálculo da volatilidade utiliza uma série de cotações de fechamento, para apresentar a variação em base anual, e é realizado de acordo com a Equação 5.

$$\text{Volatilidade} = \sqrt{\left( \frac{\sum (S_i - S_m)^2}{n \cdot \text{PPA}} \right)} \quad (5)$$

Onde:

$S_i$  = logaritmo natural do retorno diário calculado com base na cotação de fechamento onde  $i = 1 \dots n$

$S_m$  = média de  $S_1, S_2, \dots, S_n$

PPA = período por ano; como foram utilizados retornos diários, seu valor é igual a 252.

A volatilidade, portanto, é calculada considerando o desvio padrão do logaritmo neperiano das variações diárias da cotação de fechamento dentro do período escolhido e o cálculo apresenta a volatilidade em base anual. Foi utilizada a volatilidade anualizada dos últimos 252 dias de cada ativo, para fins de pontuação e ordenamento.

O indicador *momentum*, por sua vez, foi calculado com base no índice de preços de seis meses, calculado conforme a Equação 6.

$$\text{Índice de preços 6M} = \left( \frac{\text{Preço ajustado da ação atual}}{\text{Preço ajustado da ação 6 meses atrás}} - 1 \right) * 100 \quad (6)$$

O preço atual ajustado da ação foi calculado considerando eventuais ajustes de dividendos, desdobramentos, grupamento e outros eventos que possam impactar sua cotação.

O preço ajustado de seis meses atrás segue o mesmo ajuste, entretanto, quando a data for final de semana ou feriado é utilizado o primeiro dia útil imediatamente anterior aos seis meses.

Na construção do ranking referente ao segundo trimestre de 2019, por exemplo, foram utilizadas as informações da cotação disponível no último dia útil de agosto de 2019, como preço atual e de seis meses anteriores, para o preço ajustado anterior.

### 3.5 PONTUAÇÃO DOS ATIVOS E FORMAÇÃO DOS RANKINGS

Alguns critérios utilizados na construção das carteiras em trabalhos similares variam, especialmente em relação ao número de ativos e ao período de balanceamento.

Zeidler (2014) e Milane (2016) serão utilizados como principal referência para os parâmetros utilizados no presente trabalho, em função da similaridade com o período de análise e por se tratar da análise da *Magic Formula* para o universo de ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (B3).

Após o cálculo do *earnings yield*, ROIC, volatilidade e índice de preços 6M de todas as ações que se enquadram nos critérios setoriais e de liquidez definidos anteriormente, foi calculada a pontuação de cada uma delas, de acordo com os passos sugeridos por Milane (2016):

- a) ordenação dos ativos com maior *earnings yield*;

- b) atribuição de pontuação: 1 para o ativo com maior *earnings yield*, 2 para o ativo de segundo maior *earnings yield*, e assim até o ativo com menor *earnings yield*;
- c) ordenação dos ativos com maior ROIC;
- d) atribuição de pontuação: 1 para o ativo com maior ROIC, 2 para o ativo de segundo maior ROIC, e assim até o ativo com menor ROIC;
- e) ordenação dos ativos com menor volatilidade;
- f) atribuição de pontuação: 1 para o ativo com menor volatilidade, 2 para o ativo de segunda menor volatilidade, e assim até o ativo com maior volatilidade;
- g) ordenação dos ativos com maior índice de preços 6M;
- h) atribuição de pontuação: 1 para o ativo com maior índice de preços, 2 para o ativo de segundo maior índice de preços, e assim até o ativo com menor índice de preços;
- i) soma das pontuações atribuídas nos passos b e d, para chegar à pontuação geral do ativo para os portfólios da *Magic Formula*;
- j) soma das pontuações atribuídas nos passos b e f, para a construção dos portfólios que combinam o componente valor e volatilidade;
- k) soma das pontuações atribuídas nos passos b e h, para a construção dos portfólios que combinam o componente valor e *momentum*.

Os ativos com a menor pontuação geral são os que obtém as melhores classificações. Isso acontece uma vez que, por exemplo, para as carteiras da *Magic Formula*, as ações com menor pontuação são as que possuem a combinação de maior ROIC e maior *earnings yield*. O mesmo racional foi utilizado na construção dos demais rankings.

### 3.6 BALANCEAMENTO E CONSTRUÇÃO DE CARTEIRAS

Em relação ao balanceamento, considerou-se que, a cada nova construção do ranking, após a divulgação dos resultados, conforme detalhado na seção 3.2, as ações que continuam bem colocadas permanecem na estratégia e as que, eventualmente, tenham saído da carteira, sejam vendidas, para compra de ações que, naquele momento, possuam uma melhor pontuação geral em relação aos indicadores analisados.

O número de ações utilizado variou de forma que, para cada ranking, são apresentadas informações para portfólios com os 5, 10, 20 e 30 ativos mais bem colocados, em cada período de análise.

### 3.7 RETORNO AJUSTADO AO RISCO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Para cada portfólio, foi calculado o retorno total, bem como a volatilidade e o Índice de Sharpe, conforme a Equação 7.

$$IS_i = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i} \quad (7)$$

Onde:

$IS$  = Índice de Sharpe da carteira  $i$ .

$r_i$  = retorno anualizado da carteira no período.

$r_f$  = taxa livre de risco anualizada.

$\sigma_i$  = volatilidade do portfólio.

Também, serão apresentados os indicadores de maior queda do ponto máximo ao mínimo (*worst drawdown*), pior queda em períodos de doze meses, pior queda mensal e o percentual de vezes, em janelas de tempo fixas de um, três, cinco e dez anos, que a carteira esteve acima do *benchmark*.

Todos os retornos calculados não incluem impostos e eventuais custos de transação necessários para operacionalizar a estratégia.

As estatísticas relacionadas ao risco, retorno e Sharpe do índice Ibovespa e IBRX-100, foram calculadas considerando o mesmo período de investimento das carteiras (2000 a 2020).

### 3.8 MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR SIMPLES

Assim como Milane (2016), a fim de identificar se existe relação entre o desempenho de carteiras formadas pela *Magic Formula*, fator valor e a combinação com critérios de volatilidade e *momentum* (todas variáveis dependentes) e o IBOVESPA (variável independente), foram calculados os resultados obtidos a partir da técnica de regressão linear simples, apresentados no próximo capítulo.

Para tal, foi utilizada a fórmula apresentada na Equação 8.

$$R_{i,t} = \alpha + \beta_i * R_{IBOV,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

Onde:

$R_{i,t}$  = retorno esperado da carteira  $i$  no período  $t$ .

$\alpha$  = alfa da carteira e intercepto.

$\beta_i$  = beta da carteira e inclinação da reta.

$R_{IBOV,t}$  = retorno do Ibovespa no período  $t$ .

$\varepsilon_{i,t}$  = erro aleatório da carteira  $i$  no período  $t$ .

O beta ( $\beta$ ) representa o coeficiente angular e é capaz de indicar o comportamento da carteira em função de oscilações do mercado. Um beta ( $\beta$ ) igual a 1 indica que a carteira terá o mesmo comportamento do mercado, ou seja, quando o mercado apresentar uma alta de 1% a carteira deve apresentar uma valorização na mesma proporção. Dessa forma, carteiras com beta ( $\beta$ ) maior do que 1 apresentam uma volatilidade maior em relação ao mercado, valorizando mais do que o desempenho do índice quando o mercado subir e, proporcionalmente, mais quando o mercado apresentar resultados negativos. Carteiras com beta ( $\beta$ ) menor do que 1 apresentam o comportamento inverso. Ou seja, em momentos de valorização do mercado, elas devem apresentar um desempenho proporcionalmente menor que o índice, assim como, em momentos de performance negativa no mercado em que as carteiras performam em razão menor que o mercado.

O alfa, por sua vez, determina o intercepto da regressão e representa o retorno que é independente do mercado. Isso significa que, ao avaliar o alfa gerado pelas carteiras, é possível verificar se a gestão ativa, baseada na construção de carteiras seguindo os indicadores da *Magic Formula* e sua combinação com fatores secundários, pode gerar retornos adicionais em relação ao desempenho médio do mercado.

Os dados obtidos a partir das regressões realizadas, para as carteiras de melhor e pior desempenho, serão apresentados na seção 4.4.

## 4 RESULTADOS

Nesse capítulo, são apresentados e analisados os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia descrita anteriormente. Inicialmente, são demonstrados os resultados da *Magic Formula* e dos indicadores valor e qualidade, calculados separadamente para as carteiras com diferentes tamanhos. A relação risco/retorno de cada uma das carteiras será apresentada, bem como testes estatísticos e regressões com base nos resultados obtidos.

Posteriormente, o resultado da combinação do fator valor da *Magic Formula* com critérios secundários será apresentado, seguindo os mesmos princípios de análise.

### 4.1 DESEMPENHO DAS CARTEIRAS *MAGIC FORMULA*

A Tabela 2 apresenta um resumo dos resultados obtidos para a *Magic Formula* e para os componentes valor e qualidade, analisados de forma isolada. Foram testadas carteiras com 5, 10, 20 e 30 ativos, a partir do retorno anual composto (CAGR).

O resultado abaixo considera o balanceamento da carteira de forma trimestral, conforme definido na seção 3.2. Dessa forma, ao longo do período analisado, as carteiras foram alteradas 84 vezes. Também, é importante ressaltar que os resultados apresentados abaixo não consideram eventuais custos de transação incorridos na movimentação das carteiras ao longo do período em questão.

No Apêndice A do presente trabalho, são apresentadas algumas carteiras contendo ativos escolhidos pela *Magic Formula*.

Tabela 2 – Retornos médios anualizados das carteiras e do Ibovespa (2000-2020)

<b>CAGR (retorno anual composto)</b>	<b>5 ativos</b>	<b>10 ativos</b>	<b>20 ativos</b>	<b>30 ativos</b>
<i>Magic Formula</i>	21,33%	24,86%	23,88%	25,52%
Valor ( <i>earnings yield</i> )	24,81%	25,97%	29,17%	26,02%
Qualidade (ROIC)	21,73%	20,17%	23,23%	22,78%
Ibovespa	9,68%	-	-	-
IBRX-100	13,96%	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

Como pode ser observado na Tabela 2, todas as carteiras analisadas, independente do fator e quantidade de ativos, alcançaram desempenho superior ao mercado no longo prazo. Não se observa, contudo, uma diferença significativa de performance em relação ao número de ativos, apesar de, assim como em Milane (2016), os resultados obtidos pelas carteiras com menor quantidade de ativos serem inferiores aos obtidos pelas carteiras com maior número de ativos.

É importante ressaltar que as carteiras ordenadas exclusivamente pelo fator valor apresentaram resultados melhores do que os obtidos a partir da combinação com o fator qualidade (*Magic Formula*) e quando comparados com o fator qualidade de forma isolada. Assim, será realizada uma análise detalhada da performance do componente valor da *Magic Formula*, na seção 4.2.

Greenblatt (2006) recomenda que os investidores diversifiquem seu portfólio, em função dos riscos envolvidos na estratégia. O autor argumenta que a seleção não é imune a falhas e que algumas empresas selecionadas podem apresentar retornos bastante negativos no longo prazo, em função da natureza de seu negócio e que, ao optar por portfólios diversificados, há uma minimização dos erros.

O risco das carteiras, calculado a partir do desvio padrão anualizado, está apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Volatilidade anualizada das carteiras e do Ibovespa

Risco (desvio padrão anualizado)	5 ativos	10 ativos	20 ativos	30 ativos
<i>Magic Formula</i>	28,65%	24,30%	23,72%	22,51%
Valor ( <i>earnings yield</i> )	29,45%	25,08%	23,47%	23,11%
Qualidade (ROIC)	24,73%	23,82%	22,40%	21,72%
Ibovespa	25,09%	-	-	-
IBRX-100	23,33%	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

É possível perceber que as carteiras com menor quantidade de ativos possuem um risco maior, quando comparadas com portfólios que possuem um maior número de ações. Tal resultado está em linha com o proposto por Greenblatt (2006), que aponta que carteiras menores possuem um maior risco, e com o trabalho de Markowitz (1952), que aponta que a adição de ativos com variabilidade distintas pode reduzir o risco do portfólio.

Na Tabela 4, são apresentadas as estatísticas de risco e retorno para os portfólios de vinte ativos para a *Magic Formula* e seus componentes valor e qualidade, analisados de forma isolada.

Tabela 4 – Performance de diferentes carteiras de investimentos e do Ibovespa (2000-2020)

	IBOV	20 ativos - <i>Magic Formula</i>	20 ativos - ROIC	20 ativos – ( <i>earnings yield</i> )
CAGR (retorno composto)	9,68%	23,88%	23,23%	29,17%
Desvio padrão (risco)	25,09%	23,72%	22,40%	23,47%
Índice de Sharpe	-0,11	0,49	0,48	0,72
<i>Worst drawdown</i> (maior queda)	-51,62%	-48,11%	-47,32%	-38,32%
Pior queda (12 meses)	-42,97%	-43,97%	-44,81%	-32,55%
Pior retorno mensal	-30,09%	-32,56%	-31,75%	-31,53%
Melhor retorno mensal	17,92%	26,53%	19,59%	27,76%
Meses positivos	55,95%	62,70%	67,06%	65,08%
<i>Rolling 1-Year Win</i>		77,38%	71,83%	81,75%
<i>Rolling 3-Year Win</i>		88,89%	78,97%	90,48%
<i>Rolling 5-Year Win</i>		91,71%	91,71%	99,48%
<i>Rolling 10-Year Win</i>		100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

O portfólio com o melhor Índice de Sharpe foi obtido nas carteiras selecionadas a partir do *earnings yield*, de 0,72. A carteira também apresentou o menor índice para a maior queda. Esse indicador representa qual foi o desempenho do ponto máximo ao mínimo verificado ao longo do *backtest*, -38,32%.

A pior queda, quando analisado o período de doze meses corridos, se mostrou mais acentuada nas carteiras formadas utilizando a *Magic Formula* e quando analisado o ROIC de forma isolada. Tal resultado pode parecer contraintuitivo, uma vez que se espera que a combinação do fator qualidade com o fator valor resultasse em uma base de empresas mais sólidas e, conseqüentemente, haveria uma redução nos riscos da estratégia. Entretanto, conforme Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994), vieses comportamentais influenciam a tomada de decisão do investidor, que tende a extrapolar bons resultados para algumas ações e negligenciar ações de valor, na busca por retornos de curto prazo, o que pode explicar uma pior performance da *Magic*

*Formula* em comparação com seu componente valor, analisado de forma isolada, já que o ROIC tende a priorizar empresas mais bem vistas pelo mercado.

Também, foi realizada a análise de *Rolling-Year-Win*, que tem como objetivo comparar o desempenho da estratégia com o mercado em janelas móveis e identificar qual o percentual de tempo em que as carteiras performaram acima do mercado nos mesmos períodos. Por exemplo, todas as carteiras com vinte ativos obtiveram performance superior ao mercado, em 100% das janelas analisadas, quando utilizado o período de dez anos para análise. Ao ser reduzido para cinco anos, por exemplo, as carteiras formadas pela *Magic Formula* vencem o mercado em 91,71% das vezes. Em março de 2009, o resultado obtido pela *Magic Formula*, nos sessenta meses anteriores à essa data, apresentou um retorno de 134,52%, enquanto o Ibovespa subiu 172,30% no mesmo período. Ou seja, apesar de todas as estratégias apresentarem desempenho superior ao mercado no longo prazo, em janelas de até cinco anos, o desempenho pode ser inferior.

#### 4.2 DESEMPENHO DAS CARTEIRAS ORDENADAS PELO *EARNINGS YIELD*

Assim como proposto por Gray (2013), foi testado o componente valor da *Magic Formula* separadamente e, como apresentado na seção anterior, verificou-se a superioridade do retorno em comparação com a *Magic Formula* e com o seu componente qualidade, quando também avaliado de forma isolada.

Dessa forma, a seção atual traz alguns detalhes sobre a performance do indicador para diferentes composições de carteira. A Tabela 5 detalha o resultado obtido para as carteiras, considerando 5, 10, 20 e 30 ativos, quando ordenadas exclusivamente pelo *earnings yield*.

O portfólio com o melhor Índice de Sharpe, de 0,72, foi aquele com vinte ativos. A carteira com vinte ações e balanceamento trimestral também apresentou o menor índice para a maior queda (*worst drawdown*). Como esperado, as carteiras com menor número de ativos e, conseqüentemente, maior risco apresentaram uma maior queda superior. A carteira de cinco ativos, por exemplo, teve uma queda de -62,89% entre os meses de março de 2011 e janeiro de 2016. Esse indicador foi superior, inclusive, à maior queda do Ibovespa ao longo de toda a amostra (2000 a 2020), quando considerados períodos mensais.

Tabela 5 – Performance carteiras *earnings yield* e Ibovespa (2000-2020)

	<b>IBOV</b>	<b>5 ativos</b>	<b>10 ativos</b>	<b>20 ativos</b>	<b>30 ativos</b>
CAGR (retorno composto)	9,68%	24,81%	25,97%	29,17%	26,02%
Desvio padrão (risco)	25,09%	29,45%	25,08%	23,47%	23,11%
Índice de Sharpe	-0,11	0,42	0,54	0,72	0,59
<i>Worst drawdown</i> (maior queda)	-51,62%	-62,89%	-55,54%	-38,32%	-39,03%
Pior queda (12 meses)	-42,97%	-48,64%	-49,33%	-32,55%	-34,30%
Pior retorno mensal	-30,09%	-32,51%	-29,23%	-31,53%	-34,17%
Melhor retorno mensal	17,92%	23,88%	25,31%	27,76%	27,55%
Meses positivos	55,95%	60,71%	65,87%	65,08%	63,10%
<i>Rolling 1-Year Win</i>		67,46%	78,17%	81,75%	83,33%
<i>Rolling 3-Year Win</i>		78,97%	83,33%	90,48%	90,87%
<i>Rolling 5-Year Win</i>		87,05%	91,71%	99,48%	96,89%
<i>Rolling 10-Year Win</i>		96,21%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

A pior queda, quando analisado o período de doze meses corridos, também se mostrou mais acentuada em carteiras compostas por menos ativos. A carteira com dez ativos obteve o pior resultado, de -49,33%, entre os meses de outubro de 2014 e setembro de 2015. Por outro lado, o pior retorno mensal absoluto foi verificado na carteira com trinta ativos, com um desempenho de -34,17% no mês de março de 2020.

Analisando as estatísticas do melhor retorno mensal absoluto para a estratégia, verificou-se que o mês com melhor indicador foi abril de 2009, para a carteira de vinte ativos, com desempenho de 27,76%.

Em relação ao percentual de meses com resultado positivo, se verificou que todas as carteiras das estratégias obtiveram um retorno melhor em comparação com o mercado. A carteira de dez ativos fechou 65,87% dos meses com rentabilidade positiva ao investidor que seguiu essa metodologia. É importante ressaltar, novamente, que todos os resultados apresentados não consideram estimativas e custos de corretagem e/ou *spread* para compra ou venda dos ativos.

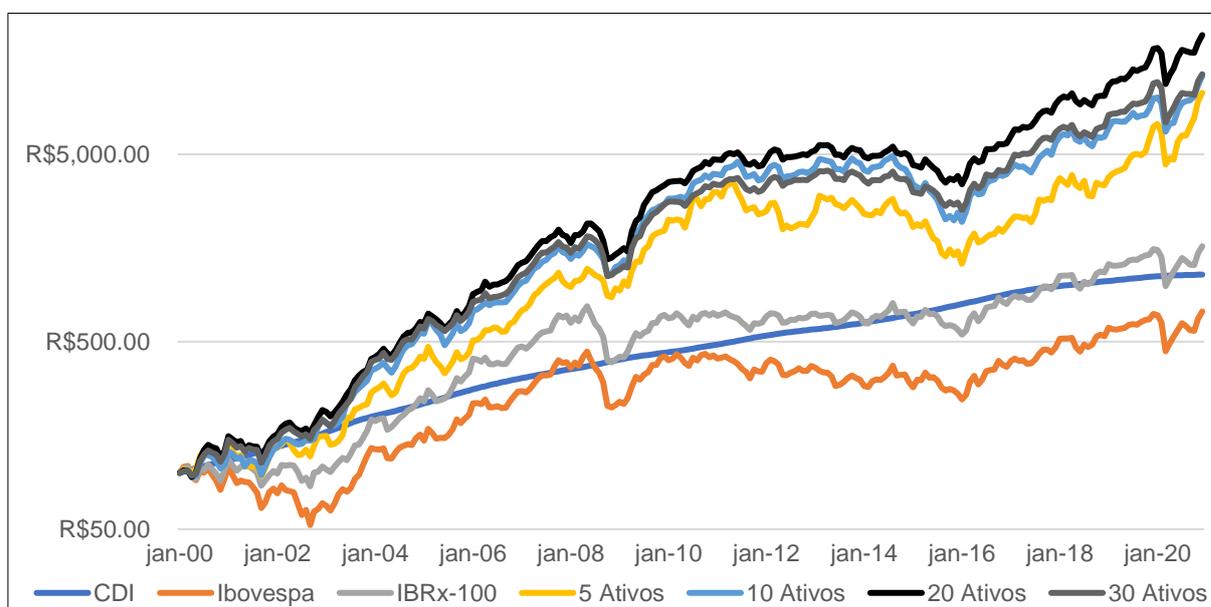
Em relação ao *Rolling-Year-Win*, a carteira com vinte ativos obteve performance superior ao mercado em 100% das janelas analisadas, quando utilizado o período de dez anos. Por outro lado, ao considerar o período de cinco anos, a carteira venceu o mercado em 99,48% dos períodos analisados, uma vez que, considerando os sessenta meses anteriores ao mês de setembro de 2015, obteve um

desempenho de -17,34%, contra uma performance negativa de -6,05% do Ibovespa, no mesmo período.

De toda forma, todas as carteiras analisadas apresentam resultados consistentes quando avaliadas com relação ao retorno nas janelas móveis em relação ao mercado.

O Gráfico 1 apresenta a evolução de uma carteira de cem unidades monetárias, em escala logarítmica, considerando o investimento de janeiro de 2000 até dezembro 2020. É possível verificar que, com o passar do tempo, a distância em relação ao desempenho médio do mercado cresce.

Gráfico 1 – Evolução de R\$ 100,00 aplicados na estratégia *earnings yield* e Ibovespa (2000-2020)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)

A carteira com vinte ativos obteve um retorno ajustado ao risco medido pelo Índice de Sharpe de 0,72 e, ao longo do período analisado, transformou R\$ 100,00 em R\$ 21.625,81, em termos nominais (de janeiro de 2000 a dezembro de 2020).

O valor de R\$ 100,00 pode ser insuficiente para comprar todas as ações da estratégia, especialmente para os portfólios com maior número de ativos. Entretanto, a análise se torna relevante ao pensarmos na aplicação da filosofia dentro de um fundo de investimento em ações, por exemplo. Dessa forma, o aporte menor é viabilizado ao cotista e possibilita que mais pessoas tenham acesso ao investimento.

O gestor do fundo de investimento tem atuação definida e deve seguir a estratégia definida no regulamento. Dessa forma, o investidor garante que a estratégia será seguida exatamente como proposta na teoria, evitando o tempo necessário para manutenção da carteira e otimizando o pagamento de imposto já que, diferente da tributação para pessoas físicas, os fundos de investimento em ações possuem tributação apenas no momento do resgate, adiando o pagamento do imposto e tornando possível uma maior aderência aos resultados aqui apresentados.

#### 4.3 DESEMPENHO DAS CARTEIRAS A PARTIR DA DUPLA ORDENAÇÃO DO FATOR VALOR

Como pôde ser observado na seção anterior, o portfólio composto exclusivamente pelo fator valor da *Magic Formula* foi capaz de gerar o maior retorno composto anual e a melhor combinação em termos de risco/retorno.

Conforme sugerido por Ilmanen (2011), a correlação negativa de estratégias que combinam fatores valor e *momentum* pode reduzir a volatilidade e maximizar o retorno do portfólio, enquanto França (2017) apresenta, em seu trabalho, uma anomalia para ações com baixa volatilidade.

Portanto, após ordenar os portfólios por suas características primárias (valor e qualidade) e sua combinação (*Magic Formula*), serão apresentados os resultados obtidos a partir do processo de dupla ordenação do fator valor, a partir da volatilidade, e do fator *momentum*, conforme definido na seção 3.4.

Os resultados obtidos para o retorno anual composto estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Retornos médios anualizados das carteiras com duplo ordenamento e Ibovespa (2000-2020)

<b>CAGR (retorno anual composto)</b>	<b>5 ativos</b>	<b>10 ativos</b>	<b>20 ativos</b>	<b>30 ativos</b>
Valor ( <i>earnings yield</i> )	24,81%	25,97%	29,17%	26,02%
Valor ( <i>earnings yield</i> ) + <i>momentum</i>	37,64%	34,66%	30,66%	28,40%
Valor ( <i>earnings yield</i> ) + volatilidade	25,63%	24,40%	23,65%	23,05%
Ibovespa	9,68%	-	-	-
IBRX-100	13,96%	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

É possível observar uma melhor performance, quando analisadas carteiras com diferentes números de ativos, para o portfólio construído a partir da dupla ordenação do fator valor + *momentum*. O portfólio construído a partir da combinação entre o fator valor + volatilidade obteve um melhor retorno anual composto apenas para as carteiras com cinco ativos.

A Tabela 7 apresenta as estatísticas para os portfólios compostos pelo fator valor individualmente e pela combinação com os indicadores de volatilidade e *momentum*.

O portfólio com o melhor Índice de Sharpe, de 0,80, foi o com vinte ativos para carteiras com balanceamento trimestral e ordenadas em função da combinação do fator valor com índice de preços (*earnings yield + momentum*). A carteira também apresentou o menor índice para a maior queda (*worst drawdown*), -42,91%, entre os meses de janeiro de 2020 e março de 2020.

Tabela 7 – Performance carteiras ordenadas pelo *earnings yield* com duplo ordenamento de fatores e Ibovespa (2000-2020)

	IBOV	20 ativos ( <i>earnings yield</i> )	20 ativos ( <i>earnings yield + momentum</i> )	20 ativos ( <i>earnings yield + volatilidade</i> )
CAGR (retorno composto)	9,68%	29,17%	30,66%	23,65%
Desvio padrão (risco)	25,09%	23,47%	22,98%	20,62%
Índice de Sharpe	-0,11	0,72	0,80	0,55
<i>Worst drawdown</i> (maior queda)	-51,62%	-38,32%	-42,91%	-38,08%
Pior queda (12 meses)	-42,97%	-32,55%	-29,60%	-30,28%
Pior retorno mensal	-30,09%	-31,53%	-39,43%	-26,32%
Melhor retorno mensal	17,92%	27,76%	17,29%	20,60%
Meses positivos	55,95%	65,08%	66,67%	65,08%
<i>Rolling 1-Year Win</i>		81,75%	89,29%	80,16%
<i>Rolling 3-Year Win</i>		90,48%	95,63%	86,11%
<i>Rolling 5-Year Win</i>		99,48%	100,00%	98,45%
<i>Rolling 10-Year Win</i>		100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

A carteira ordenada a partir da combinação entre o fator valor e volatilidade (*earnings yield*), conforme esperado, apresentou um risco anualizado menor em comparação com as demais carteiras e com a média do mercado. Entretanto, a

redução na volatilidade não foi suficiente para que apresentasse um Índice de Sharpe melhor que o obtido a partir da ordenação apenas pelo fator valor, de 0,72.

Por outro lado, analisando especificamente a carteira das vinte melhores ações por *earnings yield + volatilidade* em comparação com a *Magic Formula*, por exemplo, foi possível obter um retorno equivalente para os portfólios com vinte ativos, mas com uma volatilidade 3% menor. Isso se reflete na melhoria do Índice de Sharpe da carteira, que passa de 0,49 para 0,55.

A pior queda, quando analisado o período de doze meses corridos, se mostrou menos acentuada que o mercado para todas as estratégias. O portfólio composto pela combinação do fator valor com índice de preços (*earnings yield + momentum*) mostrou o melhor indicador para o índice, com um resultado de -29,60%, contra -42,97% do Ibovespa. Por outro lado, o pior resultado mensal absoluto foi verificado nessa estratégia, com um desempenho de -39,43%, no mês de março de 2020.

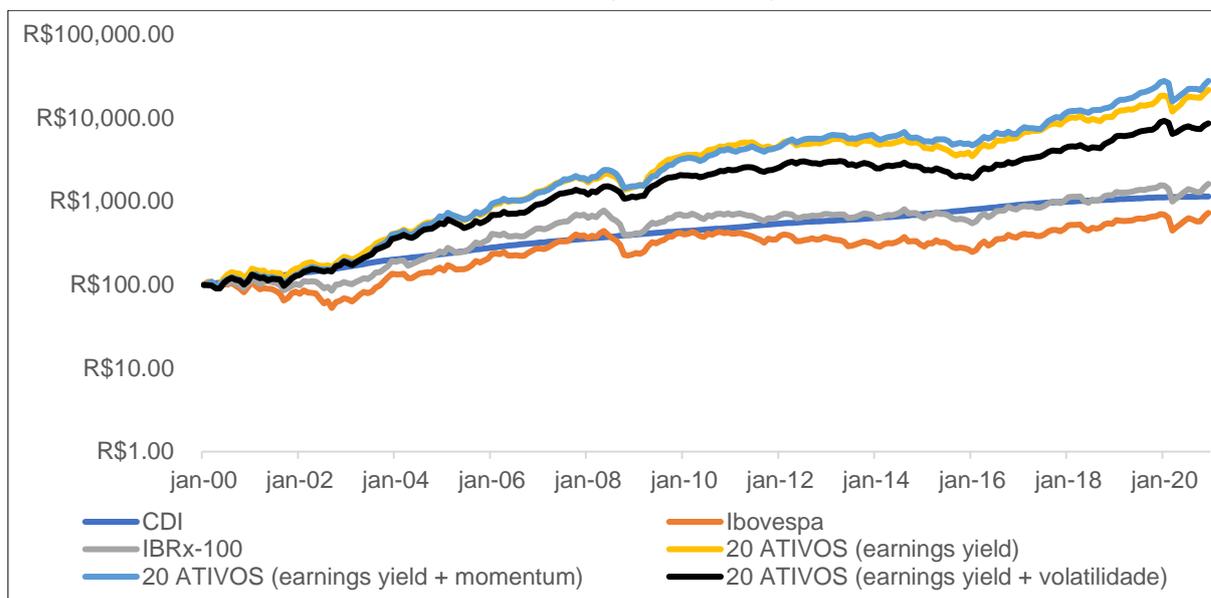
Analisando as estatísticas do melhor retorno mensal absoluto para as carteiras, estas não se alteraram em relação ao melhor mês. Verificou-se que o mês com melhor indicador é abril de 2009, para a carteira de vinte ativos ordenados a partir do fator valor da *Magic Formula*, com desempenho de 27,76%.

Quanto ao percentual de meses com resultado positivo, se verificou que todas as carteiras das estratégias obtiveram um retorno melhor em comparação com o mercado. A carteira construída a partir da combinação do *earnings yield + momentum* apresentou 66,67% dos meses com rentabilidade positiva ao investidor que seguiu essa metodologia. A ressalva, novamente, diz respeito ao fato que todos os resultados não consideram estimativas e custos de corretagem e/ou *spread* para compra ou venda dos ativos.

Em relação ao *Rolling-Year-Win*, a carteira *earnings yield + momentum* obteve performance superior ao mercado em 100% das janelas analisadas, quando utilizado o período de dez anos de análise e o período de cinco anos. Os resultados foram consistentes para todos os portfólios avaliados quanto ao retorno nas janelas móveis em relação ao mercado.

O Gráfico 2 apresenta a evolução de uma carteira de cem unidades monetárias, em escala logarítmica, considerando o investimento de janeiro de 2000 até dezembro 2020, para os diferentes portfólios. É possível verificar que, com o passar do tempo, a distância em relação ao desempenho médio do mercado cresce.

Gráfico 2 – Evolução de R\$ 100,00 aplicados nas carteiras com duplo ordenamento de fatores (2000-2020)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)

#### 4.4 REGRESSÃO LINEAR SIMPLES

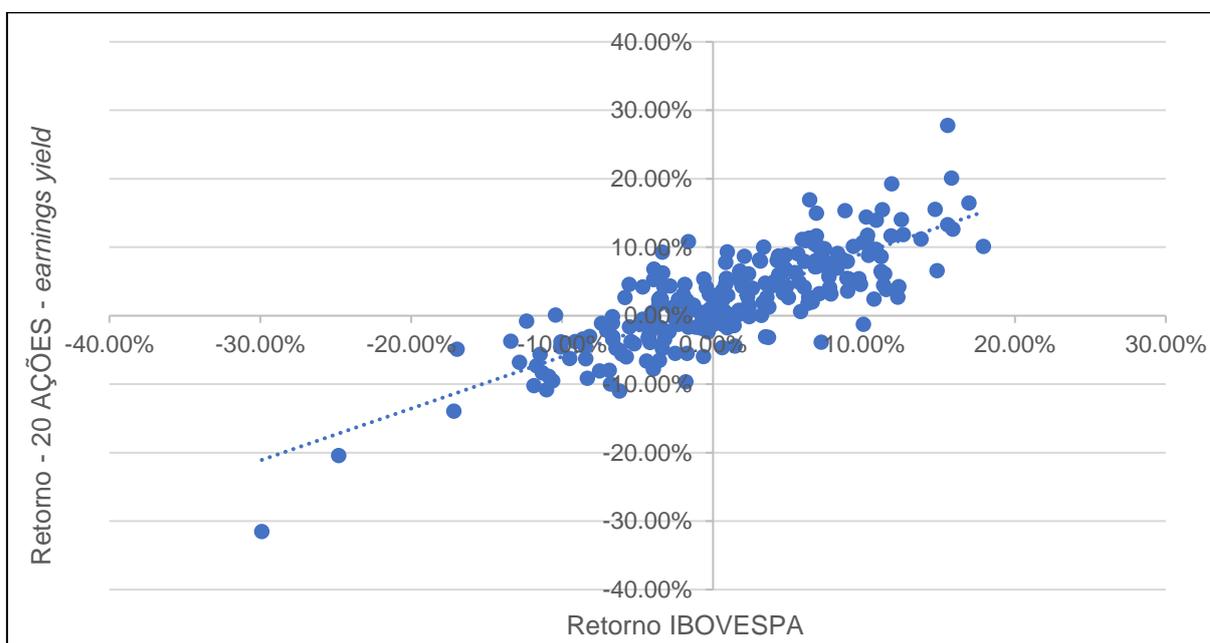
Nessa seção, serão apresentados os resultados<sup>8</sup> obtidos a partir do uso da técnica de regressão linear simples, utilizando os retornos obtidos pelos portfólios de melhor resultado, o componente valor da *Magic Formula* e sua combinação com o índice de preço, ou seja, os portfólios gerados a partir dos maiores *earnings yield* de forma isolada e da sua combinação com o fator *momentum*, respectivamente.

Resumidamente, são discutidos aspectos relacionados ao desempenho das duas melhores carteiras em relação aos betas e alfas gerados pela estratégia.

O Gráfico 3 apresenta a regressão linear entre os retornos mensais da carteira formada pelas vinte ações mais bem colocadas na relação em relação ao *earnings yield* (variável dependente) e retorno mensal do Ibovespa (variável independente).

<sup>8</sup> Foram realizados testes para verificação de estacionariedade, autocorrelação e homocedasticidade nas duas séries analisadas.

Gráfico 3 – Regressão linear dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas pela métrica valor nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)

A Tabela 8 apresenta os resultados da regressão dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas, selecionadas pela métrica valor nos retornos mensais do Ibovespa (2000 a 2020).

Tabela 8 – Resultados da regressão dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas pela métrica valor nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020)

R-Quadrado	0,6557
Observações	252
Interseção (alfa)	0,0160
Stat t	6,3024
p-valor	0,0000
Limite inferior (95%)	0,0110
Limite superior (95%)	0,0210
Variável (beta)	0,7576
Stat t	21,8207
p-valor	0,00
Limite inferior (95%)	0,6892
Limite superior (95%)	0,8260

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

Os coeficientes alfa e beta, intersecção e variável, foram positivos e significantes. O alfa apresentou resultado positivo e estatisticamente significativo (0,016) a 5% e 1%. Isso significa que a carteira formada pelas vinte melhores ações, ranqueadas de acordo com critério valor da *Magic Formula*, tende a apresentar um resultado esperado maior que o Ibovespa.

O beta das carteiras se encontra entre 0,69 e 0,83, a um nível de significância de 5%. Isso demonstra que a carteira possui um risco sistemático menor que o de mercado. Uma variação percentual positiva de 1% do Ibovespa, por exemplo, deve gerar uma variação positiva da carteira entre 0,69% e 0,83%. Por outro lado, uma performance negativa do Ibovespa de 1% deve gerar uma queda entre -0,69% e -0,83%.

A regressão linear, entre o retorno mensal da carteira composta pela combinação do fator valor e o retorno mensal do Ibovespa, pode ser encontrada no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Regressão linear dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas através da combinação do critério valor + *momentum* nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)

A Tabela 9 apresenta os resultados da regressão dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas, selecionadas através da

combinação do critério valor + *momentum* nos retornos mensais do Ibovespa (2000 a 2020).

Tabela 9 – Resultados da regressão dos retornos mensais da carteira composta pelas vinte melhores ações ordenadas selecionadas através da combinação do critério valor + *momentum* nos retornos mensais do Ibovespa (2000-2020)

R-Quadrado	0,6776
Observações	252
Interseção (alfa)	0,0170
<i>Stat t</i>	7,0768
p-valor	0,0000
Limite inferior (95%)	0,0123
Limite superior (95%)	0,0217
Variável (beta)	0,7539
<i>Stat t</i>	22,9223
p-valor	0,00
Limite inferior (95%)	0,6891
Limite superior (95%)	0,8187

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

Novamente, os coeficientes alfa e beta foram positivos e significantes. O alfa apresentou resultado positivo e estatisticamente significativo (0,017) a 5% e 1% e ligeiramente superior à carteira ordenada, de acordo com o *earnings yield*. Logo, a carteira formada pelas vinte melhores ações, ranqueadas de acordo com critério valor e índice de preços, *earnings yield + momentum*, tende a apresentar um resultado esperado maior que o Ibovespa.

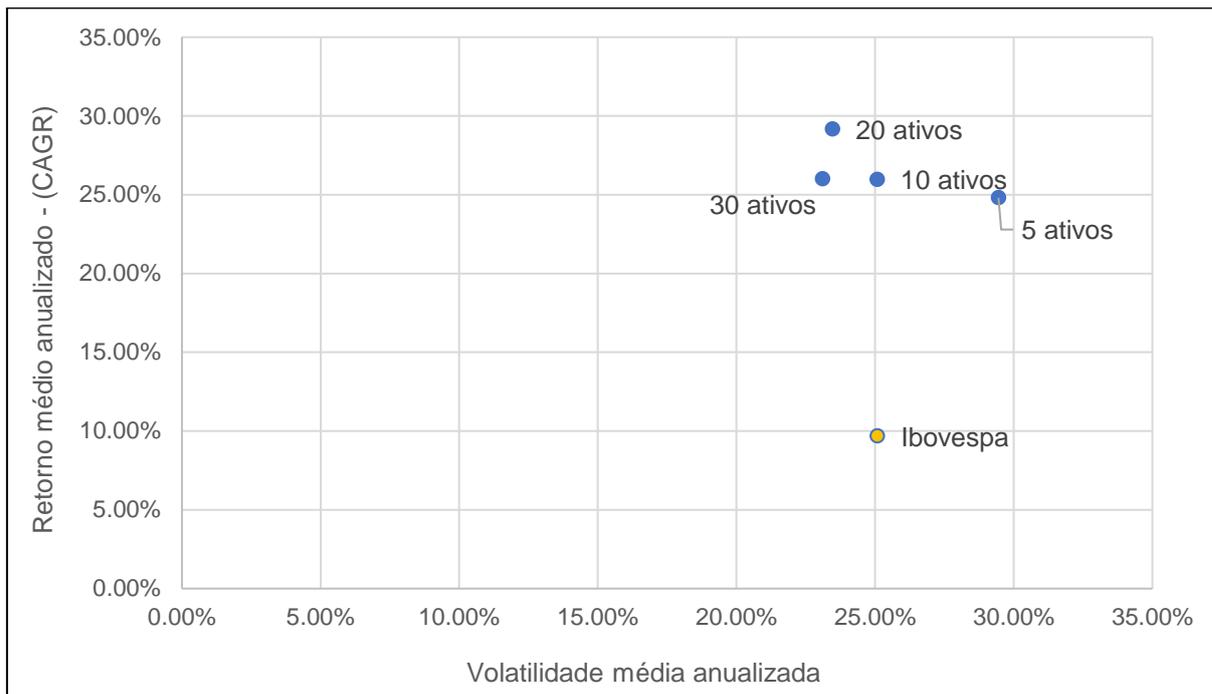
O beta das carteiras se encontra entre 0,69 e 0,82, a um nível de significância de 5%. Isso demonstra que a carteira também possui um risco sistemático menor que o de mercado. Uma variação percentual positiva de 1% do Ibovespa, por exemplo, deve gerar uma variação positiva da carteira entre 0,69% e 0,82%. Por outro lado, uma performance negativa de 1%, deve gerar uma queda entre -0,69% e -0,82%.

#### 4.5 RETORNO E VOLATILIDADE DAS CARTEIRAS DE MELHOR DESEMPENHO

De acordo com a Hipótese de Eficiência dos Mercados (HME), um maior retorno só pode ser alcançado se o investidor estiver disposto a aumentar o nível de risco assumido. Essa também é uma das premissas do modelo CAPM.

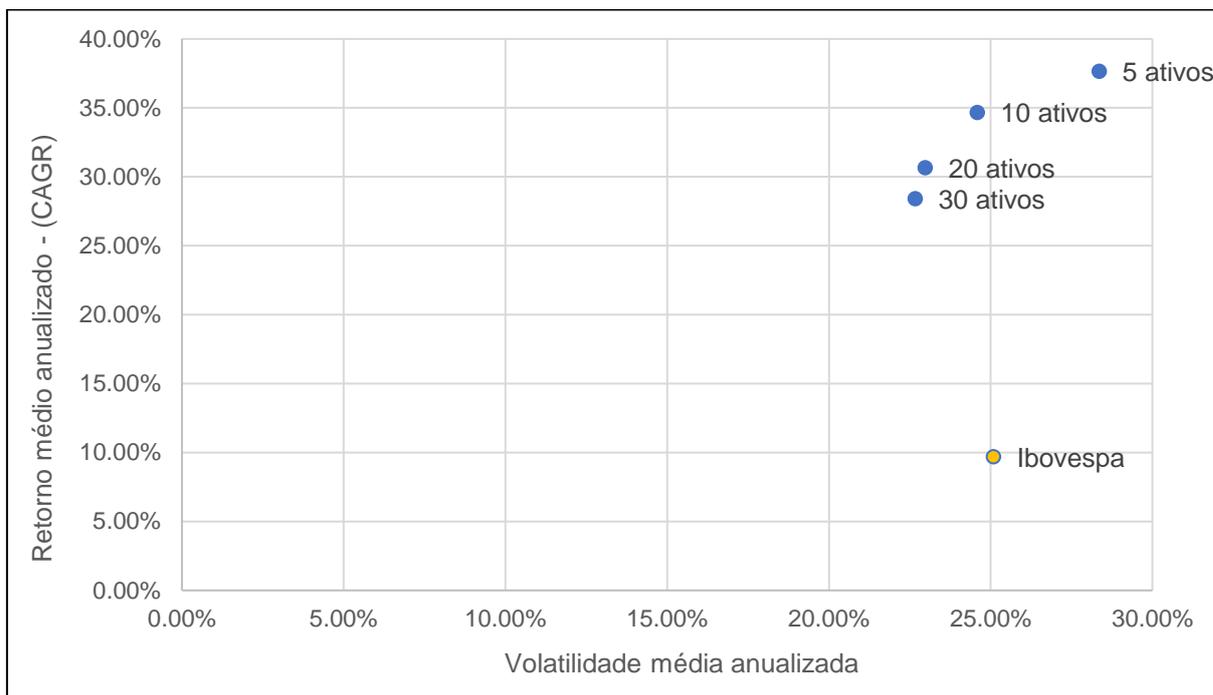
Os resultados abaixo relacionam a volatilidade média anualizada das carteiras, para os dois portfólios de melhor desempenho: o de maior *earnings yield*, e também a combinação do *earnings yield + momentum*, apresentados nos Gráficos 5 e 6, respectivamente.

Gráfico 5 – Relação risco/retorno para carteiras ordenados a partir do fator valor (*earnings yield*)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)

Gráfico 6 – Relação risco/retorno para carteiras ordenados a partir do fator valor e índice de preços (*earnings yield + momentum*)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)

Não é possível identificar um padrão na relação entre risco retorno, especialmente no Gráfico 5, que apresenta os resultados baseados na ordenação pelo fator valor da *Magic Formula*. Os resultados obtidos no Gráfico 6, por sua vez, demonstram que há um aumento do CAGR à medida em que a carteira possui menos ativos, que é explicado a partir de um aumento do risco medido pela volatilidade média anualizada das carteiras.

Ainda assim, as carteiras com 30, 20 e 10 ativos, do Gráfico 5, possuem, ao mesmo tempo, um maior risco e uma volatilidade menor, contradizendo a Hipótese de Eficiência dos Mercados (HME).

#### 4.6 GIRO DAS CARTEIRAS DE MELHOR DESEMPENHO

Apesar da consistência dos resultados em relação ao *benchmark*, todos os portfólios foram calculados sem considerar os custos para compra e venda dos ativos, bem como o imposto devido para os casos de vendas acima do limite superior à isenção atualmente disponível para investidores, de R\$ 20.000,00 ao mês.

Dessa forma, a seção atual tem como objetivo encontrar o percentual médio de ações novas a cada balanceamento realizado nas duas carteiras com a melhor

performance, o fator valor da *Magic Formula* (*earnings yield*) e a combinação do fator com o índice de preços (*earnings yield + momentum*).

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 10, considerando as 84 vezes, ao longo do período de 2000 a 2020, em que houve alteração na carteira, conforme apresentado na seção 3.2.

Tabela 10 – Giro médio das carteiras de melhor desempenho (2000-2020)

	<b>(Earnings yield)</b>	<b>(Earnings yield + momentum)</b>
5 ativos	44,94%	58,52%
10 ativos	49,28%	63,21%
20 ativos	47,47%	56,31%
30 ativos	27,02%	38,49%

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

A análise demonstra que as carteiras formadas a partir da ordenação do fator valor da *Magic Formula*, apresentaram uma mudança média em cada período menor que as obtidas para o mesmo fator quando combinado com o índice de preços (*earnings yield + momentum*).

As carteiras com menor giro foram as com trinta ativos, para as duas estratégias analisadas. Para o resultado obtido a partir do *earnings yield*, por exemplo, a carteira com trinta ativos apresentou, ao final de cada um dos 84 períodos em que houve mudanças na composição, um giro médio de 27,02%. Isso significa que, em média, das trinta ações, 8,11 ações foram vendidas (e o mesmo número comprado) em cada um dos períodos de análise.

As carteiras com dez ativos, por outro lado, apresentaram os piores índices de giro da carteira, indicando um maior custo para a implementação das estratégias. O resultado obtido da combinação do *earnings yield + momentum* apresentou um giro médio de 63,21%, ou seja, em média, a cada período, das dez ações em carteira, 6,32 foram substituídas.

#### 4.7 RETORNO DAS CARTEIRAS DE MELHOR DESEMPENHO COM REBALANCEAMENTO ANUAL

Adicionalmente à seção 4.6, se buscou realizar uma análise considerando o período de balanceamento anual para as duas melhores estratégias, em comparação com a estratégia de balanceamento de carteiras apresentada na seção 3.2, com cálculo das estatísticas após cada divulgação trimestral dos resultados.

A análise a partir do balanceamento anual tem como objetivo verificar se o aumento do período de permanência das empresas na carteira, para doze meses, tal como sugerido por Greenblatt (2006), pode gerar resultados similares ou melhores aos encontrados a partir do balanceamento com frequência trimestral. Além disso, portfólios com menor giro e prazos maiores de permanência geram custos menores, uma vez que envolvem um volume menor de compras, vendas, impostos e corretagem. O resultado obtido está apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 – Performance das melhores estratégias considerando o período de balanceamento anual em comparação com período trimestral

	<b>20 ativos (earnings yield) - 12 meses</b>	<b>20 ativos (earnings yield)</b>	<b>20 ativos (earnings yield + momentum) - 12 meses</b>	<b>20 ativos (earnings yield + Momentum)</b>
CAGR (retorno composto)	23,56%	29,17%	27,01%	30,66%
Desvio padrão (risco)	22,88%	23,47%	23,44%	22,98%
Índice de Sharpe	0,49	0,72	0,62	0,80
<i>Worst drawdown</i> (maior queda)	-58,30%	-38,32%	-44,66%	-42,91%
Pior queda (12 meses)	-35,72%	-32,55%	-26,94%	-29,60%
Pior retorno mensal	-35,36%	-31,53%	-40,25%	-39,43%
Melhor retorno mensal	27,76%	27,76%	16,90%	17,29%
Meses positivos	63,49%	65,08%	65,48%	66,67%
<i>Rolling 1-Year Win</i>	72,62%	81,75%	84,13%	89,29%
<i>Rolling 3-Year Win</i>	80,16%	90,48%	94,44%	95,63%
<i>Rolling 5-Year Win</i>	88,60%	99,48%	98,45%	100,00%
<i>Rolling 10-Year Win</i>	98,48%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

Diferente de Milane (2016), as carteiras com períodos de permanência maior não tiveram um desempenho superior às com frequência de balanceamento menor. É importante ressaltar que a análise não considera custos para a construção e o balanceamento das carteiras, nos dois cenários, e, embora o desempenho de estratégias mais longas seja inferior, ainda é positivo quando comparado com o desempenho médio do mercado no período.

## 5 CONCLUSÕES

O trabalho se propôs a realizar o procedimento de *backtest* da *Magic Formula* para o mercado de ações brasileiro, verificando se estratégias fundamentalistas de investimento, baseadas na filosofia de *value investing*, superam o desempenho do Ibovespa no longo prazo e se a combinação com outros fatores, como *momentum* e volatilidade, pode aprimorar a relação risco/retorno das carteiras.

O prêmio de valor tem sido extensivamente documentado a partir de estudos acadêmicos. Conforme sugerido por Greenblatt (2006), carteiras formadas utilizando os critérios sugeridos pelo autor, obtiveram retornos consistentes e acima do mercado, no período entre 1988 e 2004, com CAGR de 30,8%. Os resultados obtidos a partir da aplicação da *Magic Formula* para o mercado brasileiro, neste trabalho, demonstraram, assim como Zeidler (2014), que todas as carteiras analisadas obtiveram desempenho superior ao Ibovespa, no período 2000 a 2020. O portfólio construído com trinta ativos e balanceamento trimestral foi o de melhor desempenho para *Magic Formula*, com CAGR de 25,58%, contra 9,68% do Ibovespa.

Além disso, conforme sugerido por Gray (2013), os componentes valor e qualidade da *Magic Formula* foram testados de forma separada e os resultados se mostraram consistentes com os obtidos para o mercado dos Estados Unidos. O *earnings yield*, quando analisado de forma isolada, apresentou um CAGR de 29,17% para o portfólio construído com vinte ativos, com Índice de Sharpe de 0,72.

A combinação do fator valor com dois critérios adicionais também foi testada. Os portfólios obtidos a partir da ordenação das empresas mais bem colocadas, quando analisadas pela métrica de valor, combinados com índice de preços de seis meses, demonstrou um aumento no CAGR e Índice de Sharpe das carteiras. O portfólio com vinte ativos apresentou CAGR de 30,66% e Índice de Sharpe de 0,80. É importante ressaltar que o giro da carteira, ou seja, o percentual médio de ações compradas e vendidas em cada período, também foi maior para os portfólios obtidos a partir da combinação do fator valor com fator *momentum* e, possivelmente, os custos para aplicação dessa estratégia seriam maiores.

Por fim, a combinação do *earnings yield* com fator volatilidade, apesar de apresentar portfólios com menor queda absoluta e desvio padrão, quando analisadas as carteiras com vinte ativos, obteve CAGR de 23,55% e Índice de Sharpe de 0,55,

estratégia superior ao Ibovespa no período, mas inferior à outras métricas e combinações testadas no trabalho.

Ainda, foram buscadas explicações que embasassem os resultados obtidos no trabalho. Apesar de algumas hipóteses serem discutidas na literatura, acredita-se que o comportamento do investidor, influenciado por vieses, conforme apresentado por Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994), tende a gerar oportunidades em estratégias que utilizam um ou mais fatores na construção das carteiras, com destaque para os portfólios construídos a partir do fator valor, que obtiveram os melhores resultados.

A combinação do fator valor com *momentum* demonstrou-se, assim como sugerida por Ilmanen (2011), positiva na melhoria da relação risco/retorno dos portfólios. O comportamento antagônico das estratégias pode contribuir com esse resultado. Por outro lado, essa mesma estratégia aumentou o giro da carteira e os custos necessários para operacionalização, sendo uma das limitações do trabalho.

Além disso, diferente de Greenblatt (2006), não foi utilizado um filtro para selecionar empresas a partir da sua capitalização de mercado, mas sim, a partir do volume médio negociado diariamente, e, apesar de filtrar boa parte das empresas com menor liquidez, o valor pode não ser suficiente para eliminar algumas empresas que apresentam *spreads* na negociação e quantidade de negócios reduzida, dificultando a sua operacionalização.

## REFERÊNCIAS

BERKIN, A. L.; SWEDROE, L. E. **Your complete guide to factor-based investing: the way smart money invests today**. St. Louis: Bam Alliance Press, 2016.

BERNSTEIN, W. **The intelligent asset allocator: how to build your portfolio to maximize returns and minimize risk**. New York: McGraw-Hill, 2001.

BIRD, R.; CASAVECCHIA, L. Sentiment and financial health indicators for value and growth stocks: the european experience. **The European Journal of Finance**, Taylor & Francis Journals, v. 13, p. 769-793, 2007.

BONDT, W.; THALER, R. H. Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 42, n. 3, p. 557-581, 1987.

CARHART, M. M. On persistence in mutual fund performance. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 52, n. 1, p. 57-82, 1997.

CARLISLE, E. C. **Deep value: why activist investors and other contrarians battle for control of losing corporations**. New York: Wiley Finance, 2014.

DUARTE JÚNIOR, Antônio Marcos. **Gestão de riscos para fundos de investimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

ECONOMÁTICA. **Serviço Economática**. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://economatica.com/>. Acesso em: 13 abr. 2021.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Size, value, and momentum in international stock returns. **Journal of Financial Economics**, v. 105, n. 3, p. 457-472, 2012.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The cross-section of expected stock returns. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 47, p. 427-465, 1992.

FRANÇA, L. B. **Avaliação de ativos de baixa volatilidade no mercado brasileiro: menor risco com maiores retornos**. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2017.

GRAHAM, B. **O investidor inteligente**. Rio de Janeiro: Harper Collins, 1973.

GRAHAM, B. **Security analysis**. West Sussex: John Wiley & Sons, 1934.

GRAHAM, R. J.; HARVEY, R. C. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**, Elsevier, v. 60, p. 187-243, 2001.

GRAY, R. W. **Quantitative value: a practitioner's guide to automating intelligent investment and eliminating behavioral errors**. New York: Wiley Finance, 2013.

GREENBLATT, J. M.; PZENA, R.; NEWBERG, B. L. How the small investor can beat the market. **The Journal of Portfolio Management Summer**, v. 7, n. 4, p. 48-52, 1981. Disponível em: <https://doi.org/10.3905/jpm.1981.408811>. Acesso em: 13 abr. 2021.

GREENBLATT, J. **The little book that beats the market**. West Sussex: John Wiley & Sons, 2006.

GREENWALD, B. **Value investing from Graham to Buffet and Beyond**. Hoboken: Wiley, 2001.

GROSSMAN, S.; STIGLITZ, J. On the impossibility of informationally efficient markets. **American Economic Review**, v. 70, p. 393-408, 1980.

ILMANEN, A. **Expected returns: an investor's guide to harvesting market rewards**. West Sussex: John Wiley & Sons, 2011.

KOTHARI, S. P.; SHANKEN J.; SLOAN R. G. Another look at the cross-section of expected stock returns. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 50, n. 1, p. 185-224, 1995.

LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. Contrarian investment, extrapolation, and risk. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 49, n. 5, p. 1541-1578, 1994.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MILANE, L. P. **Teste de eficiência da Magic Formula de value investing para o mercado brasileiro de ações**. 2016. 119 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2016.

OLIN, T. **Value investing in the finnish stock market**. 2011. Dissertação (Mestrado) – School of Economics, Aalto University, 2011.

PERSSON, V.; SELANDER, N. **Back testing the Magic Formula in the nordic region**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Stockholm School of Economics, Estocolmo, 2009.

PIOTROSKI, J. Value investing: the use of historical financial statement information to separate winners from losers. **Journal of Accounting Research**, v. 38, p. 1-41, 2000.

ROSTAGNO, L.; SOARES, R. O.; SOARES, K. T. C. Estratégias de valor e de crescimento em ações na Bovespa: uma análise de sete indicadores relacionados ao risco. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 17, n. 42, p. 7-21, 2006.

ROUWENHORST, K. International momentum strategies. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 53, n. 1, p. 267-284, 1998.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, Wiley Online Library, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

TOBIN, J. Liquidity preference as behavior towards risk. **The Review of Economic Studies**, v. 25, n. 2, p. 65-86, 1958.

WARREN BUFFETT'S LETTERS TO BERKSHIRE SHAREHOLDERS. **Berkshire's performance vs. the S&P 500**. Nebraska, EUA, 2014. Disponível em: <https://www.berkshirehathaway.com/letters/2014ltr.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021.

ZEIDLER, D. G. R. **Eficiência da Magic Formula de value investing no mercado brasileiro**. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014.

## APÊNDICE A – EXEMPLOS DE CARTEIRAS FORMADAS

Tabela 12 – Carteira montada pela *Magic Formula* considerando balanceamento trimestral, filtros de liquidez e cinco ativos

Data	Ativo 1	Ativo 2	Ativo 3	Ativo 4	Ativo 5
mai-13	ETER3	GETI3	BRML3	PTBL3	TPIS3
ago-13	GETI3	ETER3	BRML3	PTBL3	TPIS3
nov-13	UNIP6	GETI3	ETER3	BRML3	FHER3
mar-14	UNIP6	GETI3	TRPN3	ETER3	MGLU3
mai-14	UNIP6	GETI3	MGLU3	ETER3	FRTA3
ago-14	GETI3	UNIP6	FRTA3	CMIG4	FHER3
nov-14	TEMP3	GETI3	MGLU3	FHER3	OGXP3
mar-15	CVCB3	KEPL3	MGLU3	HGTX3	CLSC4
mai-15	HGTX3	CLSC4	MGLU3	PTBL3	CMIG4
ago-15	AGRO3	SEER3	CVCB3	CMIG4	TGMA3
nov-15	AGRO3	TGMA3	SEER3	CVCB3	B3SA3

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

Tabela 13 – Carteira montada pelo fator valor da *Magic Formula* considerando balanceamento trimestral, filtros de liquidez e cinco ativos

Data	Ativo 1	Ativo 2	Ativo 3	Ativo 4	Ativo 5
mai-13	BRML3	EUCA4	TPIS3	MNDL3	ETER3
ago-13	EUCA4	BRML3	TPIS3	ETER3	CMIG4
nov-13	UNIP6	BRML3	EUCA4	FHER3	TPIS3
mar-14	UNIP6	EUCA4	ALSO3	MGLU3	RDNI3
mai-14	UNIP6	CLSC4	FRTA3	GETI3	FHER3
ago-14	UNIP6	FRTA3	GETI3	FHER3	RDNI3
nov-14	OGXP3	GSHP3	TEMP3	POSI3	EUCA4
mar-15	CLSC4	MGLU3	CGRA4	POSI3	ETER3
mai-15	CLSC4	MGLU3	CGRA4	ETER3	EZTC3
ago-15	CLSC4	AGRO3	FESA4	CMIG4	ETER3
nov-15	CLSC4	FESA4	AGRO3	TGMA3	B3SA3

Fonte: elaborada pelo autor (2021)

Tabela 14 – Carteira montada pela combinação do fator valor da *Magic Formula* com fator momentum considerando balanceamento trimestral, filtros de liquidez e cinco ativos

<b>Data</b>	<b>Ativo 1</b>	<b>Ativo 2</b>	<b>Ativo 3</b>	<b>Ativo 4</b>	<b>Ativo 5</b>
mai-13	ETER3	PTBL3	CESP6	SLED4	COCE5
ago-13	CESP6	ETER3	KEPL3	RDNI3	TIMS3
nov-13	LIGT3	CESP6	UNIP6	BEMA3	CGAS5
mar-14	BEMA3	CMIG4	TEMP3	PTBL3	LIGT3
mai-14	BEMA3	FRTA3	CMIG4	GFS3A3	ETER3
ago-14	FRTA3	CMIG4	LIGT3	CPLE6	ENBR3
nov-14	TEMP3	POSI3	BRKM5	CARD3	JBSS3
mar-15	CLSC4	BEMA3	ENBR3	JBSS3	TAE11
mai-15	CLSC4	TCNO3	COCE5	SGPS3	BEMA3
ago-15	FESA4	CLSC4	ENBR3	AGRO3	BRKM5
nov-15	AGRO3	BRKM5	ENBR3	MRFG3	B3SA3

Fonte: elaborada pelo autor (2021)