

RELATÓRIOS COPPEAD

424

Novembro 2015

SELEÇÃO DE AÇÕES,
CARTEIRAS DE
PONDERAÇÃO
IGUALITÁRIA E FUNDOS
DE INVESTIMENTO EM
AÇÕES NO BRASIL

Alexandre Araújo Carneiro

Ricardo Pereira Câmara Leal

Relatórios COPPEAD é uma publicação do Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Editora

Leticia Casotti

Editoração

Lucilia Silva

Ficha Catalográfica

Cláudia de Gois dos Santos

C289s Carneiro, Alexandre Araújo.

Seleção de ações, carteiras de ponderação igualitária e fundos de investimento em ações no Brasil / Alexandre Araújo Carneiro, Ricardo Pereira Câmara Leal. – Rio de Janeiro: UFRJ /COPPEAD, 2015.

23 p. ; 27 cm. – (Relatórios COPPEAD; 424)

ISBN 978-85-7508-109-9

ISSN: 1518-3335

1. Carteira de investimento. 2. Ações (Finanças) – Brasil. 3. Mercado de ações – Brasil. I. Leal, Ricardo Pereira Câmara Título. II. Série.

CDD: 332.6

SELEÇÃO DE AÇÕES, CARTEIRAS DE PONDERAÇÃO IGUALITÁRIA E FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES NO BRASIL

Alexandre Araújo Carneiro¹

Ricardo Pereira Câmara Leal²

RESUMO

Carteiras de ações brasileiras com ponderação igualitária foram contrastadas a fundos de investimento em ações de gestão ativa e ao Ibovespa, representando a gestão passiva, considerando um investidor sem sofisticação. As ações foram selecionadas dentre as componentes do Ibovespa segundo os efeitos "valor" (rendimento de dividendos e razão *price-to-book* ou P/B), "momento" (retorno passado), tamanho e liquidez (volume financeiro médio negociado em mercado), presentes no mercado brasileiro, além do Índice de Sharpe (IS) em um período de 120 meses findo em dezembro de 2012. O rebalanceamento foi quadrimestral e as carteiras contiveram entre 5 e 30 ações. As carteiras igualmente ponderadas formadas segundo o maior IS com até 15 ações lograram retornos significativamente maiores do que o Ibovespa, enquanto que as compostas conforme o retorno e o P/B no quadrimestre anterior se saem melhor quando possuem mais de 15 ações. As carteiras igualmente ponderadas formadas segundo todos os critérios, exceto a liquidez, superam a maioria dos FIA, particularmente quando o valor investido supera R\$ 50.000, devido aos custos de transação. Carteiras igualmente ponderadas são atraentes para o investidor sem sofisticação, especialmente em relação a fundos de ações de gestão ativa.

Palavras-chave: carteiras igualmente ponderadas; seleção de ativos; desempenho de fundos de ações; gestão de carteiras; mercado de ações brasileiro.

¹Mestre pelo Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Telefone: (21) 3442-3368. E-mail: alexandrearaujocarneiro@gmail.com.

²Professor Titular de Finanças, Pesquisador do CNPq, Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Caixa Postal 68514, Rio de Janeiro, RJ CEP 21941-972. Tel. (21) 393809800. E-mail: rleal@ufrj.br.

ABSTRACT

Equally weighed portfolios of Brazilian stocks were contrasted to actively managed stock funds and the Ibovespa index, representing passive management, considering an unsophisticated investor. The sampled shares comprised the Ibovespa and were selected considering the value (dividend yield and price-to-book ratio or P/B), momentum (past returns), size, and liquidity (average market trading dollar volume) effects, present in the Brazilian market, as well as the Sharpe Ratio (SR), over a period of 120 months ended December 2012. Rebalancing took place every four months and portfolios contained between 5 and 30 stocks. The equally weighted portfolios formed according to the SR with up to 15 stocks achieved significantly higher returns than the Ibovespa, while those built based on past returns and the P/B in the previous four months performed better when they had more than 15 stocks. The equally weighted portfolios produced with all criteria, except liquidity, overtook most stock funds, particularly when the amount invested exceeded R\$ 50,000, due to transaction costs. Equally weighted portfolios are attractive for unsophisticated investors, especially in relation to actively managed stock funds.

Keywords: equally weighed portfolios; stock selection; stock fund performance; portfolio management; Brazilian stock market.

1 – INTRODUÇÃO

Swensen (2009) afirma que a gestão ativa de carteiras é custosa e leva os investidores incapazes de executá-la ao fracasso. A seleção de ativos é fundamental para investidores em ações sem sofisticação e consiste em escolher que ativos comprar e seu peso na carteira. A expectativa de retorno, a liquidez e o risco do investimento estão entre os principais aspectos considerados por qualquer aplicador. O valor mínimo da aplicação, a dedicação de tempo para acompanhar o investimento e os conhecimentos técnicos para executá-lo são restrições relevantes para pequenos investidores sem sofisticação.

Este artigo tem como foco a seleção de ações brasileiras para o investidor sem meios adequados para a gestão ativa de carteiras. A atribuição dos pesos se dará segundo a ponderação igualitária (1/N), uma estratégia simples e ao alcance do investidor sem sofisticação, muito discutida na literatura nacional e estrangeira recente (DEMIGUEL, GARLAPPI e UPPAL, 2009; TU e ZHOU, 2011; THOMÉ NETO, LEAL e ALMEIDA, 2011; RUBESAM e BELTRAME, 2013; SANTOS e TESSARI, 2012; SANTIAGO

e LEAL, 2015). Kritzman, Page e Turkington (2010) alegam que este tipo de ponderação permite que o investidor se beneficie da reversão à média no momento do rebalanceamento da carteira, ao vender ações que apreciaram de preço e comprar ações que desvalorizaram para reestabelecer os pesos originais. Os pesos igualitários também evitam a concentração excessiva em algumas ações, tal como pode ocorrer quando o critério é a ponderação pelo valor de mercado, por exemplo.

A seleção das ações para essas carteiras seguirá critérios fundamentais simples que estão por trás de fatores de risco relevantes apontados em testes de modelos de apreçamento de ativos (CARHART, 1997; MACHADO e MEDEIROS, 2011). Vários tamanhos de carteiras (N) serão testados, mas seu valor máximo será arbitrariamente limitado a 30 para manter os custos de transação e a complexidade razoáveis para o investidor sem sofisticação. O estudo, portanto, oferecerá uma análise do desempenho das carteiras $1/N$ segundo diversos critérios de seleção de ativos e valores de N no período de 10 anos entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012. Os resultados dessas carteiras serão comparados com fundos de investimento em ações (FIA), que representam alternativas de gestão ativa para o investidor sem sofisticação, e com o principal índice de mercado, o Ibovespa, que representa a gestão passiva. O impacto dos custos de transação será considerado. A principal conjectura do artigo é que o critério para selecionar as ações importa e que o critério mais eficaz pode variar segundo o tamanho da carteira.

As carteiras igualmente ponderadas parecem oferecer uma alternativa simples e competitiva em relação a outros procedimentos de formação de carteiras. Huberman e Jiang (2006) mostraram que a alocação igualitária entre fundos é intuitiva. Pflug, Pichler e Wozabal (2012) afirmam que a estratégia de investimento $1/N$ é racional em situações em que o agente se depara com elevado grau de incerteza. Eles destacam que o problema do erro nas estimativas para procedimentos que otimizam média em relação à variância é principal fonte dessa incerteza. Benartzi e Thaler (2001) conduziram um experimento em que pessoas deveriam alocar seu dinheiro em diferentes fundos e concluíram que grande parte delas optou pela distribuição igualitária. DeMiguel *et al.* (2009) apresentam testes que sugerem que a estratégia $1/N$ é competitiva em termos de resultados financeiros em relação a abordagens mais sofisticadas de seleção de ativos em carteiras. Thomé Neto *et al.* (2011) e Santiago e Leal (2015) apresentam resultados análogos para o mercado brasileiro para carteiras com N pequeno em comparações com uma carteira de variância mínima global com pesos restritos a dez por cento e FIAs. Santos e Tessari (2012) e Rubesam e Beltrame (2013), por outro lado, produzem evidência doméstica de que métodos mais sofisticados superam carteiras de ponderação

igualitária, mas não impõem limites ao valor de N nem estão preocupados especificamente com o investidor sem sofisticação.

A contribuição deste artigo é verificar o desempenho de carteiras igualmente ponderadas para diversos tamanhos de N admissíveis para o investidor com poucos recursos, considerando cinco critérios fundamentalistas simples de seleção das ações. Modelos de apreçamento de ativos sugerem que fatores baseados no preço relativo das ações, nos retornos passados, no tamanho e na liquidez em mercado da empresa são relevantes (CARHART, 1997; MACHADO e MEDEIROS, 2011). Os artigos nacionais que sugerem que carteiras igualmente ponderadas são alternativas interessantes para o investidor sem sofisticação empregaram o Índice de Sharpe (IS) como único critério de seleção das ações consideradas, além de circunscrevê-las àquelas que compunham um índice de mercado. Este também será um dos critérios a serem usados neste artigo. O rendimento de dividendos (*dividend yield* ou DY) e a relação entre o valor patrimonial e o valor de mercado da ação, a razão *price-to-book* (P/B), são dois critérios que contemplam ações com preços relativos potencialmente baixos (*value stocks*). O retorno imediatamente anterior ao da formação das carteiras consideram o "momento" como outro aspecto de possível interesse. Finalmente, a liquidez representada pelo volume financeiro de negócios passado foi o quinto e último critério e reflete também o tamanho da companhia.

A intenção é verificar se o critério de formação é determinante para o resultado da estratégia de ponderação igualitária. A principal conjectura do artigo é que as carteiras igualmente ponderadas são uma alternativa atraente para o investidor sem sofisticação, quando comparadas a FIAs (gestão ativa) e o Ibovespa (representando a gestão passiva), e que o critério de seleção das ações da carteira é relevante. Uma contribuição adicional é o foco em critérios de fácil consideração por investidores sem sofisticação e a relação do critério de seleção com o tamanho da carteira. Não é objetivo deste artigo considerar procedimentos mais complexos para obtenção dos pesos dos ativos nas carteiras uma vez que a evidência nacional existente já estabelece que esses métodos superam as carteiras igualmente ponderadas. O estudo, portanto, não supõe que o método que analisa é melhor do que concorrentes mais sofisticados, ele apenas analisa procedimentos de formação de carteiras que estejam facilmente ao alcance do investidor sem sofisticação.

Os investimentos em renda fixa são os preferidos da grande maioria dos investidores brasileiros, mas o investimento em ações pode conseguir superar as atraentes taxas de juros nacionais em certos períodos. A European Fund and Asset Management Association (2012) mostra que os FIA representavam menos de dez por cento do total dos ativos das carteiras administradas no Brasil ao final de 2012 (último ano da amostra deste artigo). Contudo, entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012, período amostral

considerado, o Ibovespa obteve um retorno acumulado de 441%, enquanto a taxa dos Certificados de Depósitos Interfinanceiros (CDI) atingiu 259%. Esse tipo de resultado motiva a investigação a respeito de alternativas de investimento ao alcance dos investidores sem sofisticação, que podem optar por aplicar em uma carteira administrada, tal como um FIA, ou fazer a compra das ações diretamente por meio de uma corretora de valores. A segunda opção pode ter custos menores, pois o investidor não paga taxas de administração e de performance pela gestão de um FIA, mas apresenta a desvantagem dele ter que fazer a própria gestão da carteira.

Os resultados indicam que as carteiras 1/N são uma alternativa atraente para o investidor, particularmente quando formadas segundo o IS para carteiras com poucas ações, conforme já havia sido apontado por Thomé Neto *et al.* (2011) e Santiago e Leal (2015), e segundo o P/B para o caso de carteiras com mais ações. A eficácia dos critérios de seleção variou, portanto, com o tamanho das carteiras no período analisado. O IS foi o critério com desempenho significativamente maior do que o do Ibovespa para carteiras com N menor ou igual a 12. A norma do P/B, por outro lado, ofereceu o melhor desempenho para carteiras com N acima de 15 e o DY foi o critério que apresentou menor volatilidade, embora sem diferença significativa de retornos em relação ao Ibovespa. Aparentemente, as ações com preços relativos mais baixos (estratégia de "valor") podem ser vantajosas para carteiras cujo N é igual ou maior a 15 e as com maior retorno mais elevados no período imediatamente anterior parecem se sair melhor para as carteiras com N menor do que 15 (estratégia de "momento"). A liquidez, por outro lado, e o tamanho, indiretamente, não figurou como um critério de seleção relevante uma vez que a amostra foi limitada às componentes do Ibovespa, que já leva a liquidez em mercado como critério de seleção.

Muito poucos FIA superam as carteiras 1/N quando a sua norma de formação são o retorno passado, o DY e o P/B. Os FIA tendem a apresentar volatilidade menor do que a das carteiras 1/N e, por isso, se saem melhor quando a formação das carteiras 1/N é feita segundo o IS. Esse resultado reforça o mérito das carteiras 1/N para investidores sem sofisticação cuja principal opção alternativa para investir em ações seriam os FIA com sua gestão profissional. O pequeno investidor, ainda assim, deve privilegiar um FIA quando tiver menos do que R\$ 50.000 para investir devido ao impacto dos custos de transação sobre as carteiras 1/N. Os resultados das carteiras 1/N, depois de custos de transação, se mantém para investimentos iniciais maiores do que R\$ 50.000. O critério de formação das carteiras 1/N é relevante.

O artigo prossegue com uma breve revisão da literatura específica sobre o tema, passando à descrição da amostra, dos critérios de seleção de ações e do método de

análise empregado. Em seguida, se apresentam os resultados principais sucedidos das conclusões, limitações e sugestões para futuras investigações.

2 – ANTECEDENTES NA LITERATURA

Markowitz (1952) desenvolveu a metodologia seminal de seleção de carteiras sob incerteza que considera tanto o risco de cada ativo quanto as covariâncias entre os retornos dos ativos e calcula seus pesos nas carteiras situadas na fronteira eficiente. Tu e Zhou (2011) afirmam que esse é o procedimento mais empregado para a seleção de ativos. A aplicação do modelo de Markowitz (1952), porém, apresenta problemas práticos uma vez que os valores reais de seus parâmetros são desconhecidos e eles são usualmente estimados por meio de dados históricos. Tu e Zhou (2011) alegam que a carteira ótima obtida segundo Markowitz (1952) está sujeita a erros e, portanto, pode ser bem diferente da verdadeira. DeMiguel *et al.* (2009) sustentam que os erros de estimação são tão grandes que eliminam os ganhos das estratégias de diversificação ótima. Tu e Zhou (2011) e DeMiguel *et al.* (2009), entre outros, relacionam vários autores que propuseram métodos para lidar com o problema dos erros de estimação, mas concluem que eles não oferecem bom desempenho fora da amostra.

O foco deste artigo é o investidor sem sofisticação que não emprega métodos sofisticados de seleção de ativos. Contemplou-se, portanto, o método mais simples da ponderação igualitária, que obteve algum sucesso na literatura. Michaud (1998) afirma que a carteira igualmente ponderada, em geral, está mais próxima da carteira ótima do que uma carteira obtida com técnicas de otimização. Tu e Zhou (2011) alegam que a estratégia de diversificação ingênua apresentou desempenho melhor do que versões mais sofisticadas do modelo de Markowitz (1952). DeMiguel *et al.* (2009) fazem uma comparação da estratégia 1/N com 14 desses métodos mais sofisticados e concluem que nenhum deles apresentou desempenho superior ao da estratégia 1/N em termos de IS, retorno certo equivalente e volume de transações (giro). Eles testaram sete bases de dados com 60 a 120 meses de retornos para calcular os parâmetros dos modelos com custo de transação variável de 0,5%.

A literatura recente sobre o tema no Brasil também revela vantagens para as carteiras igualmente ponderadas, embora não se possa descartar a superioridade de métodos mais sofisticados. Thomé Neto *et al.* (2011) acreditam que uma carteira igualmente ponderada 1/N com aproximadamente 12 ações que compõem o Ibovespa apresenta os melhores IS e dificilmente seria superada. Battaglia e Leal (2015) compararam carteiras 1/N selecionadas aleatoriamente e FIAs no mercado brasileiro com

retornos mensais entre janeiro de 2007 e janeiro de 2012. Seus resultados indicam que um investidor que optou por investir seus recursos em uma carteira 1/N composta por 10 ações escolhidas aleatoriamente, com rebalanceamento trimestral, tem uma probabilidade de 53% de obter um desempenho melhor, em termos de retorno líquido médio, do que um investidor que optou em selecionar um dos 224 FIA, também aleatoriamente. Ou seja, um investidor que não tem conhecimento algum teria chance de obter um retorno maior se escolhesse 10 ações para compor uma carteira 1/N rebalanceada algumas vezes por ano do que se alocasse o seu dinheiro em um FIA, sempre com escolha aleatória. Santiago e Leal (2015) enfocam o investidor sem sofisticação e concluem que FIAs selecionados, na melhor das hipóteses, apresentam desempenho equivalente ao das carteiras 1/N formadas segundo o IS que, por sua vez, podem ser alternativas interessantes para esses investidores, mesmo diante de custos de transação que podem atingir 400 pontos base por ano.

A carteira de mínima variância global (MVP) é o método mais simples entre as técnicas de otimização de média-variância para a seleção de carteiras. Ela apresenta o menor risco entre todas as carteiras que fazem parte da fronteira eficiente de Markowitz (1952). Clarke, DeSilva e Thorley (2006) julgam que esta carteira é vantajosa porque não depende de estimativas de retornos, sendo determinada apenas pela matriz de covariância entre os ativos, reduzindo, portanto, o problema do erro nas variáveis. DeMiguel *et al.* (2009) afirmam que os erros na estimativa dos retornos médios têm um impacto maior na escolha da carteira do que os erros da matriz de covariância estimada. Thomé Neto *et al.* (2011) sugerem que essa característica faz com que a MVP seja a carteira na fronteira eficiente com o menor grau de subjetividade.

Thomé Neto *et al.* (2011) testam a carteira MVP no mercado brasileiro empregando as ações mais líquidas no período entre janeiro de 1998 e dezembro de 2008. Os resultados indicaram que a MVP sem limites sobre os pesos dos ativos na carteira não apresenta desempenho significativamente maior do que o Ibovespa. Contudo, o resultado foi superior ao do Ibovespa com a introdução da restrição de um peso máximo de dez por cento em cada ação na MVP. Thomé Neto *et al.* (2011) e Santiago e Leal (2015) também realizam comparações entre a MVP com pesos limitados a dez por cento e carteiras com pesos iguais e afirmam que a MVP não supera claramente a estratégia de alocação igualmente ponderada.

Santos e Tessari (2012) usam cinco critérios diferentes para determinar a matriz de covariância: a matriz amostral clássica; a matriz RiskMetrics; e três estimadores propostos nos artigos de Ledoit e Wolf, citados pelos autores, que empregam estimadores de encolhimento (*shrinkage*) para a matriz de covariância. Seus resultados obtidos por meio das cinco estratégias de otimização foram melhores do que a estratégia de ponderação

igualitária, tanto em termos absolutos, como em termos de retorno ajustado ao risco. Esse resultado é diferente do obtido por Thomé Neto *et al.* (2011) e Santiago e Leal (2015), mas essa diferença pode ser oriunda da grande discrepância no tamanho do período analisado e na frequência dos retornos. Além disso, Santos e Tessari (2012) não focam no investidor sem sofisticação, pois não limitam o tamanho das carteiras investigadas e admitem métodos mais complexos que usam a informação existente nos retornos históricos. Esses autores consideram um período de menos de 3 anos entre 2/3/2009 a 24/11/2011, com retornos diários, enquanto que Thomé Neto *et al.* (2011) empregam um período de 11 anos entre janeiro de 1998 e dezembro de 2008 e Santiago e Leal (2015) usam 14 anos entre 1998 e 2011, ambos com retornos mensais. Rubesam e Beltrame (2013) também não consideram o investidor sem sofisticação e chegam a conclusões análogas às de Santos e Tessari (2012).

Os artigos revistos sugerem que a carteira igualmente ponderada é uma alternativa atraente e competitiva em termos da relação retorno/risco para investidores sem sofisticação brasileiros. Por outro lado, não se pode afirmar que as carteiras igualmente ponderadas superem técnicas mais sofisticadas de formação de carteiras no mercado brasileiro de ações. Naturalmente, investidores profissionais, que dispõem de recursos e acesso a fontes de informação, alegam que isso pode levá-los a retornos superiores de maneira consistente no longo prazo. Contudo, o crescente mercado dos fundos de gestão passiva, que imitam o comportamento de índices de ações, indica que há uma parcela relevante de investidores que não acredita que a maioria dos fundos com gestão ativa possa oferecer resultados consistentemente superiores no longo prazo. Além disso, os artigos revistos indicam que a maioria dos gestores ativos não consegue superar as carteiras 1/N. Esse resultado é ainda mais marcante quando se sabe que há artigos nacionais que afirmam que algumas técnicas de otimização podem superar as carteiras ingênuas que, por sua vez, parecem superar a gestão profissional da maioria dos FIA. As carteiras de ponderação igualitária, portanto, são uma forma muito simples e de baixo custo de formação de carteiras que tendem a superar a maioria dos FIA, sendo de particular interesse para os investidores sem sofisticação, o que motiva examiná-la em mais detalhes.

3 – AMOSTRA E CRITÉRIOS DE FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS 1/N

As ações consideradas para a formação das carteiras 1/N foram as que compunham o Ibovespa em cada um dos quadrimestres entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012. O Ibovespa foi escolhido por ser um índice amplamente difundido no

mercado e por permitir a comparação com outros trabalhos brasileiros, tal como Santos e Tessari (2012) e Thomé Neto *et al.* (2011). Ademais, a liquidez é um critério importante para o pequeno investidor e o Ibovespa considera a liquidez em bolsa de suas componentes. As carteiras 1/N foram rebalanceadas quadrimestralmente, tal qual o Ibovespa.

O período de análise de 120 meses foi escolhido por ser um horizonte longo o suficiente para validar as estratégias de diversificação. O final do período de estudo, dezembro de 2012, corresponde ao último ano calendário encerrado quando da coleta dos dados. A composição das carteiras teóricas do Ibovespa a cada quadrimestre foi obtida no site da BM&FBovespa. As cotações diárias de fechamento ajustadas pelos proventos e dividendos das ações provieram da base de dados Economática®. As informações quanto a mudanças nos códigos das ações, fusões e cancelamentos foram verificadas na Bloomberg®.

Carteiras igualmente ponderadas com 5, 10, 12, 15, 20 e 30 ações viabilizam aquilatar o impacto do número de ações no seu desempenho. Bennett e Sias (2011) julgam que estas quantidades de ações não levam a carteiras bem diversificadas. O número de ações na carteira se limita, portanto, em função do foco do estudo no investidor sem sofisticação e não se presume que ele possuirá uma carteira bem diversificada.

Empregaram-se cinco critérios para constituir as carteiras 1/N neste estudo: o maior Índice de Sharpe (IS), o maior retorno, a maior liquidez, o maior DY e o menor P/B, ou seja, o menor preço em relação ao patrimônio líquido, sempre tomados no quadrimestre anterior. O IS foi incluído porque os estudos brasileiros precedentes que encontraram resultados favoráveis sobre as carteiras de ponderação igualitária o usaram como critérios de formação (THOMÉ NETO *et al.*, 2011; SANTIAGO e LEAL, 2015). Além disso, estudos brasileiros anteriores A escolha dos outros quatro critérios se deveu ao bom ajuste do modelo de cinco fatores de risco implementado por Machado e Medeiros (2011) no mercado brasileiro. Ele contempla fatores que levam em consideração prêmios de risco para ações de baixo P/B (efeito "valor"), com retornos passados mais altos (efeito "momento"), de menor porte (efeito tamanho) e com mais liquidez, além do prêmio de risco de mercado, o fator original do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM).

O IS representa uma relação de retorno ajustado ao risco e é amplamente difundido na literatura para formação de carteiras (Sharpe, 1994). A Equação 1 mostra a forma de cálculo do IS em cada quadrimestre t . O retorno de cada ação foi calculado a partir do preço de fechamento diário. A taxa livre de riscos é a do CDI. O numerador da

Equação 2 é a média das diferenças entre os retornos diários de cada uma das ações ($R_{a,t}$) e o CDI diário ($R_{CDI,t}$). O denominador é o desvio padrão de cada excesso de retorno no numerador ($DP_{a,t}$).

$$IS_{a,t} = \frac{E(R_{a,t} - R_{CDI,t})}{DP_{a,t}} \quad \text{Eq. 1}$$

A relação P/B é o critério de formação do fator *high-minus-low* (HML) do bem conhecido modelo de apreçamento de ativos de três fatores introduzido por Fama e French (1993). HML dá o prêmio de risco de empresas relativamente baratas, ou de "valor", definido como a diferença entre os retornos de carteiras formadas por empresas com alta e baixa relação *book-to-market* (inverso do P/B). Machado e Medeiros (2011) afirmam que há forte relação entre este fator e os retornos de ações brasileiras. O P/B pode ser, portanto, um critério relevante para a escolha de ações que formarão as carteiras igualmente ponderadas. Ele foi obtido pela divisão do preço da ação no momento do rebalanceamento ao final de cada quadrimestre pelo valor do patrimônio líquido do último relatório consolidado da companhia.

O DY foi outro critério escolhido para a formação das carteiras. O DY é uma medida de "valor" mais conservadora porque nem todas as empresas com P/B baixo pagam dividendos. Ela foi adotada em função do foco deste estudo no investidor sem sofisticação. Silva e Leal (2000), porém, não encontram desempenho melhor para carteiras formadas segundo o DY. O DY foi obtido pelos dividendos pagos no último ano fiscal divididos pelo preço da companhia no momento do rebalanceamento.

A estratégia de selecionar as empresas que obtiveram o maior retorno em períodos anteriores foi chamada de "momento" por Chan, Jegadeesh e Lakonishok (1996), que encontram um grande *spread* entre o retorno de ações que obtiveram retornos passados elevados e aquelas com pior desempenho em alguns meses precedentes. O modelo de quatro fatores de Carhart (1997), que adiciona o fator *winner-minus-losers* (WML) de Chan *et al.* (1996), está entre as principais extensões do modelo de três fatores de Fama e French (1993). Machado e Medeiros (2011) também encontram relevância para o fator WML para ações brasileiras. Sendo assim, um dos critérios aqui empregados foi o retorno no quadrimestre anterior ao da formação da carteira 1/N. A estratégia de maior IS também tem um aspecto de "momento" tomado, porém, em relação à volatilidade do retorno do ativo.

Finalmente, Keene e Peterson (1997) apresentam um modelo que inclui à liquidez como quinto fator de risco. Os autores concluíram que a liquidez explica parte dos retornos das ações nos EUA, mesmo diante dos outros quatro fatores de risco. Machado

e Medeiros (2011) revelam resultados análogos para o mercado brasileiro. A formação de carteiras com base na liquidez também é um dos principais aspectos considerados pelos investidores com horizontes de curto e médio prazo. O volume médio em reais negociado de cada ação no último quadrimestre representou a liquidez.

O fator de tamanho das empresas de Fama e French (1993), que eles chamaram de *small-minus-big* (SMB), foi considerado indiretamente neste estudo uma vez que empregou-se a liquidez na forma de volume financeiro negociado. Empresas com maior volume financeiro de negócios tendem a ser as maiores. Ademais, apenas as empresas constituintes do Ibovespa são elegíveis para a formação das carteiras neste estudo e elas também estão entre as maiores e mais líquidas do mercado.

A cada quadrimestre foram formadas 30 carteiras igualmente ponderadas com tamanho de 5, 10, 12, 15, 20 e 30 ações empregando os cinco critérios escolhidos para cada tamanho. A carteira com $N=10$ e com o retorno passado como critério de formação, por exemplo, foi constituída no início de 2003 com as 10 ações de maior retorno no último quadrimestre de 2002. Os pesos iguais de cada ação na carteira no quadrimestre obviamente variam ao longo do tempo e, ao final de cada quadrimestre, constituiu-se uma nova carteira que retornava à ponderação igualitária depois de se aplicar o critério de formação para selecionar as N ações que passariam a compor a carteira $1/N$.

O desempenho das carteiras $1/N$ foi comparado ao de 50 FIAs cujas informações provieram da base de dados Quantum Axis®. Os fundos selecionados foram os classificados pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima) como "Ações Ibovespa Ativo", não alavancados, ou seja "long-only", e que permaneceram ativos de janeiro de 2003 a dezembro de 2012. Esses filtros não devem ter favorecido as carteiras $1/N$ porque elas foram aquilatadas em relação a fundos sobreviventes, que possivelmente foram os que apresentaram melhor desempenho. A lista dos FIA selecionados pode ser fornecida aos interessados.

Os custos de transação devem ser considerados para verificar os resultados obtidos em relação aos FIA. Muitas corretoras deixaram de aplicar a tabela de corretagem sugerida pela BM&FBovespa, R\$25,21 de parcela fixa e 0,5% de componente variável em 2012, tal como a Itaú Corretora e a Gradual Investimentos, que cobraram R\$10 de parcela fixa naquele ano. Além disso, novas instituições praticaram taxas de corretagem ainda menores e se tornaram relevantes em termos de volume negociado, tal qual a TOV e a Icap, que usavam, respectivamente, R\$2 e R\$5 reais fixos por ordem de compra ou venda. A XP Investimentos, que se tornou uma das maiores

corretoras do Brasil em volume negociado, cobrava R\$14,90 de parcela fixa ao final de 2012.

O custo de transação usado neste artigo foi de R\$15 de parcela fixa, similar ao empregado pela XP Investimentos e Ativa e intermediário em relação ao cobrado pela Ágora (R\$20 de parcela fixa) e Gradual Investimentos (R\$10 de parcela fixa) ao final de 2012. Além disso, foi considerada a taxa de emolumentos de 0,0325% imposta pela BM&FBovespa e pela Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia (CBLC) em cada operação na mesma época. A componente variável não foi empregada.

4 – RESULTADOS

4.1 Estatísticas descritivas

A Tabela 1 reúne as estatísticas descritivas de cada carteira 1/N formada entre o período de janeiro de 2003 a dezembro de 2012. Todos os critérios de formação das carteiras 1/N geraram retornos acumulados consideravelmente maiores do que o do Ibovespa, exceto a liquidez. Isso não surpreende uma vez que o Ibovespa é formado segundo um critério de liquidez em mercado e as ações selecionadas para análise são as constituintes do Ibovespa a cada quadrimestre. A carteira formada pelo critério de liquidez e com 10 ações, por exemplo, atingiu uma correlação de 96 por cento com o Ibovespa.

As carteiras formadas a segundo o IS e o retorno passado foram as que apresentaram o maior retorno acumulado para N igual a 5 e 10, sugerindo algum mérito para a estratégia de “momento”. Contudo, os critérios DY e P/B também apresentam bom desempenho quando N é maior do que 12. A Tabela 1 mostra que a carteira 1/N constituída segundo o IS com 5 ações logrou um retorno percentual acumulado superior a 3,5 vezes maior que o Ibovespa, enquanto que a carteira com 30 ações obteve aproximadamente o dobro do retorno do Ibovespa. Sharpe (1994) mostra que uma estatística t pode ser obtida pela multiplicação do IS pela raiz quadrada do número de observações, neste caso o número de dias no período de 120 meses. A estatística indica se a diferença no numerador do IS é significativamente diferente de zero. Todos os IS, com exceção da carteira formada segundo a liquidez com cinco ações, exibem retornos diários médios significativamente maiores do que o do CDI no período.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos retornos diários das carteiras 1/N

Carteira	Ret. Acum.	DP	Média	Med.	Máx.	Min.	% > 0	IS
IS, 5	1552	1,84	0,13	0,16	14,79	-8,08	54,00	0,0431*
IS, 10	1342	1,70	0,12	0,18	12,25	-8,38	54,56	0,0419*
IS, 12	1135	1,68	0,12	0,17	11,82	-8,71	54,52	0,0385*
IS, 15	982	1,68	0,11	0,13	13,10	-8,62	54,28	0,0353*
IS, 20	999	1,64	0,11	0,17	12,07	-8,32	54,60	0,0361*
IS, 30	874	1,64	0,11	0,15	13,15	-9,34	54,20	0,0331*
L, 5	255	2,08	0,07	0,13	15,09	-12,75	53,27	0,0102
L, 10	547	2,05	0,10	0,13	15,94	-13,14	53,35	0,0220*
L, 12	551	2,03	0,10	0,12	17,43	-12,79	53,55	0,0221*
L, 15	526	1,93	0,09	0,12	15,77	-11,20	53,31	0,0214*
L, 20	455	1,90	0,09	0,12	15,13	-11,59	53,47	0,0189*
L, 30	449	1,84	0,09	0,12	15,12	-11,44	52,71	0,0187*
R, 5	1114	1,93	0,12	0,17	14,79	-8,08	53,72	0,0354*
R, 10	1161	1,73	0,12	0,17	13,30	-7,37	54,20	0,0383*
R, 12	967	1,70	0,11	0,15	13,16	-7,25	54,36	0,0347*
R, 15	848	1,67	0,10	0,14	12,72	-7,57	54,64	0,0322*
R, 20	885	1,62	0,11	0,14	11,72	-7,80	54,08	0,0336*
R, 30	1078	1,61	0,11	0,15	12,43	-8,61	54,52	0,0382*
DY, 5	724	1,70	0,10	0,10	13,32	-10,18	52,26	0,0285*
DY, 10	731	1,62	0,10	0,07	11,82	-9,39	52,18	0,0293*
DY, 12	773	1,61	0,10	0,08	12,68	-9,93	52,79	0,0306*
DY, 15	923	1,62	0,11	0,11	13,20	-9,66	53,23	0,0346*
DY, 20	860	1,58	0,10	0,12	12,16	-9,22	54,04	0,0334*
DY, 30	892	1,58	0,11	0,14	12,51	-9,79	54,28	0,0342*
PB, 5	733	2,32	0,11	0,11	14,75	-8,80	52,14	0,0264*
PB, 10	840	2,00	0,11	0,13	15,34	-10,22	52,75	0,0296*
PB, 12	1011	1,95	0,12	0,12	15,95	-9,62	53,19	0,0334*
PB, 15	1151	1,92	0,12	0,15	16,86	-10,24	53,84	0,0362*
PB, 20	923	1,86	0,11	0,13	16,15	-10,68	53,80	0,0323*
PB, 30	897	1,80	0,11	0,15	14,72	-11,12	54,24	0,0322*
IBOV	441	1,85	0,09	0,13	14,66	-11,39	53,59	0,0183*
CDI	259	0,02	0,05	0,05	0,18	0,03	100,00	0,0000

Notas. Todos os valores em percentuais, exceto o IS. "Ret. Acum." é o retorno acumulado em 120 meses. "DP", "Média", "Med.", "Máx.", "Mín." são, respectivamente, o desvio padrão, a média, a mediana, o máximo e o mínimo dos retornos diários. "% > 0" é o percentual de retornos diários maiores do que zero. "IS" é o Índice de Sharpe definido na Equação 2. Os nomes das carteiras aludem ao critério de formação e ao número de ações que elas contêm. Os critérios de formação são o Índice de Sharpe (IS), a liquidez (L), representada pelo volume médio em reais negociado no quadrimestre anterior, o retorno no quadrimestre anterior (R), o rendimento de dividendo (DY) e a relação entre o valor de mercado ao final do quadrimestre anterior e o valor patrimonial da ação (PB).

* indica significância ao nível de cinco por cento em relação ao retorno do CDI.

A Tabela 1 destaca que os maiores IS foram alcançados pelas carteiras formadas com 5 e 10 ações segundo o IS do quadrimestre anterior, que também foram as carteiras com maior retorno acumulado no período, embora não tenham sido as menos voláteis. Todas as carteiras 1/N ofereceram mais retornos mensais positivos do que negativos. Todas elas, com exceção da estratégia de liquidez com cinco ações, obtiveram IS maior do que o Ibovespa. O desvio padrão diminui com o aumento de N e, como seria de se esperar, a redução marginal do desvio padrão é mais acentuada para N menores. Todas as carteiras 1/N formadas a partir do IS e DY exibiram desvios padrão menores do que o do Ibovespa. Os menores desvios padrão dentre todas as carteiras 1/N analisadas provieram de carteiras constituídas segundo o DY, sugerindo que as empresas que pagam mais dividendos em relação a seu valor de mercado apresentam preço menos volátil. Elas foram as que menos sofreram mudanças nos retornos acumulados mediante a alteração do tamanho da carteira. Por outro lado, a estratégia IS leva a grandes variações do retorno acumulado em função do aumento do tamanho da carteira.

4.2 Análise comparativa em relação ao Ibovespa

A Tabela 2 contrasta resultados das carteiras 1/N com o Ibovespa. Ela mostra o percentual de vezes que cada carteira teve retorno ou IS no quadrimestre superior aos do Ibovespa e desvio padrão menor do que o do índice. A tabela também exibe a correlação de cada carteira com o Ibovespa e um teste t para a significância da diferença entre os retornos da carteira e do índice. Em suma, o critério usado para compor carteiras 1/N é relevante. As carteiras formadas segundo o IS apresentaram os melhores retornos em termos de significância estatística para as carteiras com N igual ou menor do que 12. Já a norma do P/B exibiu retornos significativamente maiores para carteiras com N igual a 15 e 30. A regra do DY não oferece retornos significativamente diferentes dos do Ibovespa, mas aparenta desvio padrão menor. Os outros critérios não revelaram vantagens claras em relação ao Ibovespa. Análises similares às realizadas na Tabela 2 foram feitas para frequências diárias e anuais, com conclusões similares. Elas foram omitidas, mas estão disponíveis com os autores.

Todas as carteiras 1/N formadas segundo o IS e o retorno passado apresentaram retorno e IS maiores do que o Ibovespa em mais do que 50 por cento dos quadrimestres. Todos os retornos das carteiras quadrimestrais formadas segundo o IS são significativamente maiores do que o do Ibovespa aos níveis de 5 ou 10 por cento, mas a significância não foi tão saliente para as carteiras igualmente ponderadas formadas segundo o retorno passado. As carteiras formadas a partir do IS são menos voláteis do que o Ibovespa na maioria dos quadrimestres para N maior do que 10 ativos. No caso

das carteiras baseadas no retorno passado, elas apresentaram desvio padrão menor do que o do Ibovespa para carteiras 1/N com 15 ou mais ações. Esses resultados tornam a indicar mérito para a estratégia de "momento", com melhor desempenho para o IS.

As carteiras 1/N formadas segundo estratégias de "valor" (DY e P/B) superaram o retorno do Ibovespa na maioria dos quadrimestres para todos os valores de N , exceto 5 com formação segundo o P/B. A significância estatística, contudo, não foi atingida para muitos casos, com a notável exceção da norma segundo o P/B para carteiras com 15 ou mais ações. O critério do DY levou a desvio padrão menor do que o do Ibovespa em todos os casos, mas a regra do P/B não logrou o mesmo. A volatilidade menor do critério DY, contudo, não é acompanhada por retornos significativamente maiores do que os do Ibovespa. Os resultados sugerem haver algum mérito para a estratégia de "valor" para carteiras 1/N com mais ações. Os resultados para o critério de formação por liquidez não ofereceu retorno diferente daquele do Ibovespa e seus desvios padrão superam os do Ibovespa, que possui uma carteira teórica com mais ações do que as carteiras 1/N examinadas.

Tabela 2 – Comparações entre as carteiras 1/N e Ibovespa

Critério de formação	Medida	N=5	N=10	N=12	N=15	N=20	N=30
IS	Retorno > Ibovespa	60,00	56,67	56,67	63,33	66,67	70,00
	DP < Ibovespa	43,33	50,00	53,33	60,00	66,67	83,33
	IS > Ibovespa	60,00	56,67	56,67	63,33	66,67	70,00
	Estatística t	1,76**	1,83**	1,65**	1,47*	1,63*	1,58*
	Correlação	0,73	0,83	0,85	0,87	0,90	0,93
Retorno	Retorno > Ibovespa	56,67	56,67	60,00	60,00	63,33	70,00
	DP < Ibovespa	33,33	40,00	46,67	53,33	63,33	80,00
	IS > Ibovespa	33,33	53,33	53,33	60,00	53,33	50,00
	Estatística t	1,32*	1,57*	1,29*	1,09	1,26	2,04**
	Correlação	0,74	0,83	0,85	0,87	0,90	0,93
DY	Retorno > Ibovespa	53,33	60,00	53,33	56,67	60,00	70,00
	DP < Ibovespa	60,00	66,67	73,33	73,33	73,33	96,67
	IS > Ibovespa	53,33	60,00	53,33	56,67	60,00	70,00
	Estatística t	0,58	0,65	0,80	1,25	1,16	1,53*
	Correlação	0,74	0,83	0,85	0,88	0,90	0,94
P/B	Retorno > Ibovespa	43,33	56,67	56,67	56,67	60,00	63,33
	DP < Ibovespa	20,00	36,67	36,67	36,67	46,67	46,67
	IS > Ibovespa	43,33	56,67	56,67	56,67	60,00	63,33
	Estatística t	0,91	1,19	1,57*	1,93**	1,64*	1,81**
	Correlação	0,76	0,83	0,85	0,87	0,90	0,93
Liquidez	Retorno > Ibovespa	33,33	53,33	53,33	60,00	53,33	50,00
	DP < Ibovespa	16,67	10,00	20,00	13,33	26,67	46,67
	IS > Ibovespa	33,33	53,33	53,33	60,00	53,33	50,00
	Estatística t	0,93	1,13	1,21	1,04	0,32	0,07
	Correlação	0,93	0,96	0,97	0,98	0,98	0,98

Notas. Análise entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012 (120 meses, 10 anos). Os valores indicam a proporção em percentual das vezes que o retorno ou o IS do período das carteiras 1/N superaram o retorno e o IS do Ibovespa em cada quadrimestre ou que o desvio padrão (DP) dos retornos das carteiras 1/N no período foram menores do que desvio padrão do Ibovespa. O teste t verifica se há significância da diferença entre o retorno médio da carteira 1/N e do Ibovespa no período total de 10 anos. A correlação com o Ibovespa é o coeficiente de correlação de Spearman dos retornos diários no período total de 10 anos. "IS" é o Índice de Sharpe definido na Equação 2. Os critérios de formação são o Índice de Sharpe (IS), o retorno no quadrimestre anterior (Retorno), o rendimento de dividendo (DY), a relação entre o valor de mercado no quadrimestre anterior e o valor patrimonial da ação (PB) e a liquidez (Liquidez), representada pelo volume médio em reais negociado no quadrimestre anterior.

** indica significância ao nível de 5 por cento.

* indica significância ao nível de 10 por cento.

4.3 Análise comparativa com os FIA

A Tabela 3 revela que poucos dos 50 FIA selecionados superaram cada uma das carteiras 1/N no período total de 10 anos, particularmente aquelas constituídas segundo as normas de retorno passado, DY e P/B. Os FIA oferecem desvio padrão menor do que a maioria das carteiras 1/N e, por isso, se saem melhor quando o critério de formação

foi o IS, que também leva em consideração a volatilidade. Ainda assim, muitos FIA, em alguns casos mais da metade, não superam o IS dessas carteiras. Os FIA selecionados sobreviveram durante todo o período amostral, o que poderia ter representado um viés contrário às carteiras 1/N e que favoreceria a comparação com os FIA. Ainda assim, carteiras 1/N compostas segundo o IS ou P/B, por exemplo, podem ser alternativas razoáveis para pequenos investidores que desejem gerir seus investimentos em vez de empregarem gestores profissionais.

Tabela 3 – Número de FIA entre os 50 selecionados que superam as carteiras 1/N

Critério de Formação	Medida	N=5	N=10	N=12	N=15	N=20	N=30
IS	Retorno maior	0	1	1	1	1	2
	IS maior	36	13	12	15	26	26
	DP menor	50	26	23	23	11	11
Retorno	Retorno maior	1	1	2	2	2	1
	IS maior	2	1	2	2	2	1
	DP menor	50	43	26	17	9	1
DY	Retorno maior	3	3	2	2	2	2
	IS maior	4	3	3	2	2	2
	DP menor	26	9	9	9	8	8
P/B	Retorno maior	3	2	1	1	2	2
	IS maior	6	3	2	1	2	2
	DP menor	50	50	50	50	50	50
Liquidez	Retorno maior	39	10	10	13	25	26
	IS maior	36	13	12	15	26	26
	DP menor	50	50	50	50	50	50

Notas. Análise entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012 (120 meses, 10 anos). "IS" é o Índice de Sharpe definido na Equação 2. Os critérios de formação são o Índice de Sharpe (IS), o retorno no quadrimestre anterior (Retorno), o rendimento de dividendo (DY), a relação entre o valor de mercado no quadrimestre anterior e o valor patrimonial da ação (PB) e a liquidez (Liquidez), representada pelo volume médio em reais negociado no quadrimestre anterior.

Os retornos dos FIA são líquidos de custos de transação, administração e performance. A Tabela 4 ilustra quanto do retorno acumulado das carteiras 1/N seria perdido com a imposição de custos de transação e considera apenas aquelas com o IS como critério de formação e com 10, 20 e 30 ações. Esses custos têm impacto maior quando o valor investido na carteira é menor. É possível lograr baixos custos relativos de corretagem com uma quantia próxima a R\$ 50 mil e 10 ações na carteira, mas com 20 e 30 ações a quantia investida deve ser bem maior para se atingir custos de corretagem baixos. Carteiras igualmente ponderadas de N mais elevado (20 ou 30) perdem quase todo o retorno acumulado no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2012 quando o investimento inicial é de R\$ 10.000 ou menos. O pequeno investidor deve preferir os FIA nessa situação. Contudo, o número de FIA que superam o retorno acumulado no período das carteiras com N igual a 10, 20 e 30 ações no período total e investimento

inicial de R\$ 50.000 ou mais permaneceu muito pequeno. Os custos de corretagem só favorecem os FIA quando o investimento inicial é modesto.

Tabela 4 – Impacto dos custos de transação para carteiras 1/N selecionadas, segundo níveis diversos de investimento inicial

Carteiras	R\$ 5.000	R\$ 10.000	R\$ 50.000	R\$ 100.000	R\$ 300.000
Painel A: Percentual do retorno acumulado perdido devido a custos de transação					
IS, N = 10	39,76	20,34	4,79	2,85	0,44
IS, N = 20	91,95	46,15	10,15	5,65	1,65
IS, N = 30	100,00	59,53	13,25	7,47	2,46
Painel B: Número de FIA com retorno acumulado maior					
IS, N = 10	2	1	1	1	1
IS, N = 20	50	10	2	2	1
IS, N = 30	50	31	3	2	2

Notas. Análise entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012 (120 meses, 10 anos). "IS" é o Índice de Sharpe definido na Equação 2 e também o critérios de formação selecionado das carteiras 1/N incluídas na tabela.

4.4 Testes de robustez

Os testes de robustez escolhidos foram a inversão do ordenamento dos critérios de formação das carteiras e um intervalo de rebalanceamento anual. O objetivo foi verificar se os critérios operacionais de composição das carteiras 1/N empregados para obter os resultados principais são relevantes. A amostra de ações e o período permanecem os mesmos. Os resultados detalhados foram omitidos por brevidade, mas estão disponíveis com os autores.

A inversão do ordenamento segundo o critério de formação consistiu em selecionar as ações para as carteiras 1/N do menor para o maior valor do retorno passado, IS e DY, e o oposto para P/B. Os retornos acumulados atingidos com a ordenação alternativa são muito inferiores aos já relatados, sugerindo que a forma operacional escolhida faz diferença nos resultados e reforçando que os conceitos de "momento" e "valor" são relevantes.

O rebalanceamento anual das carteiras 1/N tem impacto direto na redução dos custos de transação e simplifica sua gestão. Esse teste foi executado somente com a carteiras constituídas segundo o IS. Os retornos acumulados obtidos com um rebalanceamento por ano foram expressivamente inferiores, particularmente para as carteiras com N menor. O rebalanceamento algumas vezes por ano contribui para os resultados obtidos, apesar de aumentar os custos de transação. Isso é consistente com os investidores em carteiras 1/N tirarem vantagem da reversão à média, tal como apontado por Kritzman *et al.* (2010).

5 – CONCLUSÕES

Os resultados indicam que carteiras igualmente ponderadas são uma alternativa competitiva em relação a fundos de investimento em ações, como já fora sugerido por Santiago e Leal (2015). A principal contribuição deste artigo foi realçar que o critério de escolha de suas componentes é importante, tanto em termos de retorno acumulado como na volatilidade, e que o melhor critério pode variar segundo o tamanho das carteiras com ponderação igualitária. Os melhores resultados provieram das carteiras 1/N formadas por ações com os maiores Índices de Sharpe (IS) no quadrimestre anterior. As carteiras com N igual a 5, 10 e 12 apresentaram retorno médio no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2012 significativamente maiores do que os do Ibovespa ao nível de cinco por cento. Elas foram as únicas com significância estatística para N menor do que 15. Por outro lado, os critérios de retorno passado e price-to-book (P/B) apresentaram retornos médios significativamente maiores do que o Ibovespa apenas para N maior ou igual a 15. Quando comparadas ao Ibovespa, as estratégias de escolha das ações por retorno do quadrimestre passado, IS e P/B obtiveram retornos acumulados atraentes, indicando que tanto estratégias de “valor”, conforme Fama e French (1993), quanto as estratégias chamadas de “momento”, sugeridas por Chan *et al.* (1996), podem gerar retornos elevados. As carteiras formadas segundo o rendimento de dividendos (DY) se destacaram como as de menor volatilidade, tendo um menor desvio padrão do que o Ibovespa já a partir do tamanho de 10 ativos, mas não ofereceram retornos significativamente diferentes dos deste índice. As carteiras formadas segundo a liquidez não apresentaram retorno médio significativamente diferente do Ibovespa para todos os valores de N .

Com exceção da estratégia de formação por liquidez, quase todas as estratégias apresentaram retornos superiores quando comparadas com os 50 fundos de investimento em ações (FIA) de gestão profissional, com destaque para a formação segundo o retorno passado, DY e P/B. Apenas um FIA superou as carteiras formadas segundo o IS quanto ao retorno acumulado no período. Os resultados são ainda mais devastadores para os FIA porque a comparação foi feita apenas com os FIAs que sobreviveram durante todo o período de análise, ou seja, provavelmente os que tiveram o melhor desempenho.

A análise com os custos de corretagem permitiu verificar que as carteiras com N maior apresentam grande redução do retorno quando o investimento inicial é pequeno (menores do que R\$ 50.000). Os pequenos investidores devem considerar as carteiras igualmente ponderadas para valores de investimento inicial maiores do que R\$ 50.000. Contudo, rebalancear a carteira mais de uma vez por ano também se mostrou relevante

uma vez que os resultados sugerem haver algum tipo de efeito "momento" de curto prazo durante o ano.

A adoção de carteiras ingênuas formadas segundo o IS pode ser uma boa alternativa de investimento à gestão profissional quando o investidor dispõe de pelo menos R\$ 50.000 para investir. A escolha sobre a quantidade de ações na carteira dependerá muito da disponibilidade de recursos e do perfil de cada investidor perante ao risco. Os resultados também sugerem que fundos indexados de ações podem ser interessantes quando o investidor dispõe de poucos recursos ou é menos tolerante ao risco.

A principal limitação desse estudo é que não é certo que as carteiras 1/N aqui formadas terão bom desempenho no futuro. O estudo apenas aponta que foi possível conseguir resultados melhores do que grande parte dos FIAs no período entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012. Sendo assim, uma possível extensão do trabalho seja examinar como se sairiam carteiras 1/N formadas segundo o IS por meio de técnicas de simulação, estendendo o estudo de Battaglia e Leal (2015), ou considerando períodos de tempo mais extensos. Outra limitação deste trabalho pode ser a amostra de ações circunscrita àquelas que compunham o Ibovespa em cada um dos quadrimestres durante o período de análise. Contudo, isso pode não ter representado uma vantagem para as carteiras 1/N, uma vez que foi uma restrição na sua formação e elas foram comparadas a FIAs que poderiam ter comprado quaisquer ações.

Muitos FIAs foram criados depois do início do período de estudos, particularmente aqueles de gestores independentes, não vinculados aos grandes grupos financeiros nacionais. É possível que eles consigam um resultado melhor quando comparados às carteiras 1/N formadas segundo o IS. Verificar se esses fundos novos atingem resultados melhores poderia ser uma extensão natural deste trabalho. Outra sugestão para pesquisas futuras seria fazer uma análise como a realizada por Lovisolo e Leal (2013) para verificar se o retorno acumulado das carteiras 1/N é formado em poucos dias onde há incidência de retornos extremos ou se o retorno é construído ao longo do tempo. Finalmente, não se identificou uma razão para que as carteiras 1/N formadas segundo o DY apresentassem os menores desvios-padrão, o que pode representar uma sugestão para outra investigação.

6 – REFERÊNCIAS

- BATTAGLIA, T. K.; LEAL, R. P. C. **Seleção aleatória de ações para carteiras igualmente ponderadas e o investidor individual**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2015. 26 p. (Relatórios Coppead, 419).
- BENARTZI, S.; THALER, R. H. Naive diversification strategies in defined contribution saving plans. **The American Economic Review**, v. 91, n. 1, p. 79-98, 2001.
- BENNETT, J. A.; SIAS, R. W. Portfolio diversification. **Journal of Investment Management**, v. 9, n. 3, p. 74-98, 2011.
- CARHART, M. M. On the persistence of mutual fund performance. **The Journal of Finance**, v. 52, n. 1, p. 57-82, 1997.
- CHAN, L.; JEGADEESH, N.; LAKONISHOK, J. Momentum strategies. **The Journal of Finance**, v. 51, n. 5, p. 1681-1713, 1996.
- CLARKE, R. G.; DE SILVA, H.; THORLEY, S. Minimum-variance portfolios in the U.S. equity market. **The Journal of Portfolio Management**, v. 33, n. 1, p. 10-24, 2006.
- DEMIGUEL, V.; GARLAPPI, L.; UPPAL, R. Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/N portfolio strategy? **Review of Financial Studies**, v. 22, n. 5, p. 1915-1953, 2009.
- EUROPEAN FUND AND ASSET MANAGEMENT ASSOCIATION (EFAMA). International Statistical Release – trends in the third quarter 2012, 2012, 16p. Disponível em: <<http://www.efama.org/Publications/Statistics/International/Quarterly%20%20International/International%20Statistical%20Q3%202012.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2013.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, v. 33, n. 1, p. 3-56, 1993.
- HUBERMAN, G.; JIANG, W. Offering versus choice in 401(k) plans: equity exposure and number of funds. **The Journal of Finance**, v. 61, n. 2, p. 763-801, 2006.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. **The Journal of Finance**, v. 48, n. 1, p. 65-91, 1993.
- KEENE, M. A.; PETERSON, D. R. The importance of liquidity as a factor in asset pricing. **The Journal of Financial Research**, v. 30, n. 1, p. 91-109, 2007.
- KRITZMAN, M.; PAGE, S.; TURKINGTON, D. In defense of optimization: the fallacy of 1/N. **Financial Analysts Journal**, v. 66, n. 2, p. 31-39, 2010. doi: 10.2469/faj.v66.n2.6

- LOVISOLO, H. J.; LEAL, R. P. C. Black swans in the Brazilian stock market. **Pesquisa operacional**, v. 33, n. 2, p. 235-250, 2013.
- MACHADO, M. A. V.; MEDEIROS, O. R. de. Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 9, n. 3, p. 383-412, 2011.
- MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.
- MICHAUD, R. O. **Efficient asset management**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1998.
- PFLUG, G. C.; PICHLER, A.; WOZABAL, D. The 1/N investment strategy is optimal under high model ambiguity. **Journal of Banking & Finance**, v. 36, n. 2, p. 410-417, 2012.
- RUBESAM, A.; BELTRAME, A. L. Carteiras de variância mínima no Brasil. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 11, n. 1, p. 81-118, 2013.
- SANTIAGO, D. C.; LEAL, R. P. C. Carteiras igualmente ponderadas com poucas ações e o pequeno investidor. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. 5, p. 544-564, 2015. doi: 10.1590/1982-7849rac20151794
- SANTOS, A. A. P.; TESSARI, C. Técnicas quantitativas de otimização de carteiras aplicadas ao mercado de ações brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 10, n. 3, p. 369-394, 2012.
- SHARPE, W. F. The Sharpe Ratio. **The Journal of Portfolio Management**, v. 21, n. 1, p. 49-58, 1994.
- SILVA, A. L. C. da; LEAL, R. P. C. Análise do desempenho da estratégia Dogs of the Dow Jones para a carteira do IBOVESPA. **Revista de Administração da USP**, v. 35, n. 3, p. 5-12, 2000.
- SWENSEN, D. **Pioneering portfolio management: an unconventional approach to institutional investment**. New York: Free Press, 2009.
- THOMÉ NETO, C.; LEAL, R. P. C.; ALMEIDA, V. de S. e. Um índice de mínima variância de ações brasileiras. **Economia Aplicada**, v. 15, n. 4, p. 535-557, 2011.
- TU, J.; ZHOU, G. Markowitz meets Talmud: a combination of sophisticated and naive diversification strategies. **Journal of Financial Economics**, v. 99, n. 1, p. 204-215, 2011.

