

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

NÍCOLAS CESAR DUTRA

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DA ESTRATÉGIA DO VALOR DE MERCADO NA
COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS**

Porto Alegre

2014

NÍCOLAS CESAR DUTRA

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DA ESTRATÉGIA DO VALOR DE MERCADO NA
COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ribeiro de Macêdo.

Porto Alegre

2014

NÍCOLAS CESAR DUTRA

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DA ESTRATÉGIA DO VALOR DE MERCADO NA
COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovado em de de.....

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ribeiro de Macêdo – UFRGS

Professor avaliador

Dedicatória

A minha família e aos meus amigos, meus maiores patrimônios.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a minha família, por estarem sempre ao meu lado, por me incentivarem e, principalmente, por fazerem sentir-me a pessoa mais amada do mundo.

A todos os meus amigos, em especial aos do grupo NS (filiais RP e NC), que compreenderam as minhas eventuais ausências nos últimos meses e nunca me deixaram desanimar. A convivência com vocês me faz ser uma pessoa melhor.

Aos professores da Escola de Administração da UFRGS, em especial ao Prof. Dr. Guilherme Ribeiro de Macêdo, pelo ensino de qualidade e pelas experiências acadêmicas dos últimos cinco anos.

*Só sei que nada sei, e o fato de saber isso,
me coloca em vantagem sobre aqueles que
acham que sabem alguma coisa.*

Sócrates

*O que me preocupa não é nem o grito dos
corruptos, dos violentos, dos desonestos, dos
sem caráter, dos sem ética. O que me
preocupa é o silêncio dos bons.*

Martin Luther King

RESUMO

Carteiras de investimentos são a forma mais eficiente e popular já encontrada pelo mercado para buscar rentabilidade maior, sem se sujeitar a riscos demasiados. Elas possibilitam que o investidor possa alocar capital em ativos de risco e ainda garantem o menor fator de risco possível, quando bem diversificadas. Neste contexto, portfólios elaborados usando estratégias heterodoxas de escolha de ativos e designação dos pesos, que usam parâmetros como fluxo de caixa ou pagamento de dividendos, em oposição à estratégia tradicional de alocação do capital proporcionalmente ao valor de mercado, têm surgido nos últimos anos como alternativa para as gestões ativa e passiva. Este estudo teve como objetivo testar a eficiência da estratégia tradicional de valor de mercado, utilizada no índice IBrX50 da BM&FBovespa, contra uma estratégia alternativa, a de designação de pesos iguais para os ativos do índice. Após a colheita das informações, foi realizado o teste ANOVA, analisadas as variáveis estatísticas de risco e o retorno durante um período, e calculados os índices de Sharpe e Sortino, levando-nos à conclusão de que os dados não davam evidências suficientes para provar uma maior eficiência dos índices em relação a estratégia adotada na carteira.

Palavras-chave: Gestão de carteiras. IBrX50. Estratégias de gestão. Valor de mercado. Relação retorno/risco.

ABSTRACT

Investment portfolios are the most efficient and popular way the market has found to reach larger returns, without having to be subject to larger risks. They make it possible for an investor to allocate capital to risky assets and still assure the smallest risk factor possible, when well diversified. In this context, portfolios elaborated using unorthodox asset picking and weighing strategies, which use parameters like dividend yield or cash flow, as opposed to the traditional market capitalization which allocates capital proportional to market value, have risen in the past few years as an alternative to active and passive management. This study aims to test the efficiency of the traditional market-cap strategy, used in the IBrX50 indices of the BM&FBovespa, against an alternative strategy, the designation of equal weights to the assets in the indices. After harvesting the information, an ANOVA test was performed, the statistic variables of risk and return during the period were analyzed, and the Sharpe and Sortino ratios were calculated, which brought us to the conclusion that the data did not provide sufficient evidence to prove which strategy was more efficient.

Key-words: Portfolio management. IBrX50. Management strategies. Market-cap. Risk-return tradeoff.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Curva da Fronteira Eficiente.....	26
Figura 2: Security Market Line.....	30
Figura 3: Teste Anova	33
Figura 4: Sumário de Variáveis Estatísticas.....	34
Figura 5: Retornos Acumulados	35
Figura 6: Evolução do Período	36
Figura 7: Resultados dos Índices de Avaliação de Desempenho.....	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	12
3	OBJETIVOS	13
3.1	OBJETIVO GERAL.....	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4	METODOLOGIA.....	14
4.1	MÉTODO DE PESQUISA	15
4.1.1	Coleta dos Dados.....	15
4.1.2	Teste de Hipótese	16
5	RISCO E RETORNO.....	19
5.1	RISCO.....	19
5.1.1	Variância e desvio-padrão.....	20
5.1.2	Coeficiente de Variação	21
5.1.3	Covariância	21
5.1.4	Correlação.....	22
5.2	RETORNO	23
6	CARTEIRAS DE INVESTIMENTO	24
6.1	TEORIA DE PORTFÓLIO DE MARKOWITZ.....	24
6.2	CAPM – CAPITAL ASSET PRICING MODEL.....	26
6.2.1	Beta.....	27
6.2.2	Precificando o ativo	28
6.2.3	Security Market Line (SML)	29
7	ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DE CARTEIRAS.....	31
7.1	ÍNDICE DE SHARPE.....	31
7.2	ÍNDICE DE SORTINO	32
8	ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
8.1	TESTE ANOVA	33
8.2	VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS DE RISCO E RETORNO.....	34
8.3	ÍNDICES DE SHARPE E SORTINO.....	36
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Há muitos anos, os investidores se deram conta de que, quando decidiam investir seu capital em um único ativo ou projeto econômico, eles ficavam sujeitos a um nível de risco maior do que acreditavam ser justo correr pelo retorno que esperavam receber do investimento. Para solucionar este problema, surgiu a ideia da diversificação de investimentos, ou seja, a distribuição do capital disponível em diversos ativos ou projetos dispostos em uma carteira de investimentos, a fim de mitigar o risco corrido. Este avanço abriu uma nova gama de possibilidades e formas de investimento, e seu estudo é de grande relevância no contexto do mercado financeiro.

Ao decidir aplicar seu capital em uma carteira de investimentos, o investidor depara-se com uma série de questionamentos. Se tiver perfil conservador, poderá investir em carteiras que contenham títulos públicos indexados à taxa livre de risco. Se o perfil for mais arrojado, poderá investir em carteiras contendo ativos de risco, como ações de empresas e derivativos. Existe ainda a possibilidade de combinar ambos os tipos de ativos em uma carteira mista, adequada a perfis intermediários.

Para que o investidor possa definir em que tipo e composição de carteira irá investir, normalmente é estabelecido um *benchmark*, uma referência para o retorno e risco da carteira. No que tange a forma como a carteira se relaciona com o *benchmark*, é definido o estilo de gestão do fundo, que pode ser ativo ou passivo.

O estilo da gestão ativa visa superar o retorno apresentado pelo *benchmark*. Normalmente demanda o envolvimento de um profissional gestor altamente qualificado, que seja capaz de identificar oportunidades no mercado e efetuar múltiplas transações diárias de ativos para aproveitá-las. Esse profissional é bastante escasso e valorizado no mercado. Por estas razões, este estilo de gestão acaba por ter um custo fixo bastante elevado, sem garantir, entretanto, um retorno que seja superior ao do *benchmark*.

O estilo da gestão passiva, por outro lado, busca imitar as oscilações do *benchmark* da forma mais parecida possível. Via de regra, demanda apenas transações rotineiras de ativos e pode ser operacionalizada por recurso de *software*. Sendo assim, carteiras de gestão passiva conseguem se manter

predominantemente fiéis aos índices estabelecidos como *benchmark*. Estes tendem a ser, na grande maioria das vezes, carteiras teóricas elaboradas pelas bolsas de valores, com base em algum parâmetro específico (setor energético, setor industrial e etc.) e contém as empresas com ativos de maior valor de mercado e maior liquidez.

Nos últimos anos, algumas empresas gestoras de fundos de investimentos, que é o tipo mais comum de carteira, têm apresentado produtos que combinam características dos estilos de gestão ativo e passivo, visando alcançar retornos maiores que os respectivos *benchmarks*, mas sem incorrer em custos maiores. Uma das justificativas apresentadas é que os índices tradicionais, que têm carteiras teóricas compostas pelas empresas com maior valor de mercado, acabam alocando proporções demasiadas de recursos em ativos que podem estar supervalorizados.

Nesse contexto, o presente estudo visa comparar o método mais comum de escolha e pesagem de ativos nos índices que servem de *benchmark* para o estilo passivo, contra um método mais simples, o de pesos iguais, presente em alguns dos novos produtos de investimento (MCGRATH; KRAUSE, 2014). Esperamos com isso gerar informações atuais que poderão embasar as decisões de investimento futuras de pessoas físicas e jurídicas, nesse mercado em constante transformação.

2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A melhor estratégia para montar uma carteira de ativos depende do perfil do investidor e do momento de mercado. Mas, em tempos de difíceis no mundo financeiro, quando a gestão ativa de carteiras de investimento deixa de ser vantajosa devido aos seus altos custos e retorno abaixo do esperado, a melhor alternativa é aderir à estratégia da gestão passiva tradicional, selecionando e pesando ativos de acordo com seu valor de mercado?

No cenário de crise econômica dos últimos anos, investidores têm migrado em massa dos fundos de investimento de gestão ativa para os de gestão passiva. Estes, em sua maioria, são montados pelos respectivos gestores para seguir um índice composto de N ativos de maior valor de mercado dentre determinada amostra, com o peso de cada ativo sendo proporcional a sua representatividade. Entretanto, estudos recentes mostram que a estratégia de valor de mercado, ou *market-cap*, não tem sido a de maior retorno pelo risco e acaba-se experimentando estratégias heterodoxas para a seleção e pesagem dos ativos que vão compor uma determinada carteira de investimentos de gestão passiva (CLARE; MOTSON; THOMAS, 2013).

A proposta do trabalho é testar o desempenho de uma carteira de investimentos teórica, montada com os mesmos ativos do índice IBrX50 da BM&FBovespa, porém com uma pesagem alternativa. A estratégia que será utilizada será a de pesos iguais em que a carteira é composta pelos mesmos ativos do IBrX50, mas sem diferenças quanto aos pesos. Espera-se, com isso, testar se o método tradicionalmente usado é o mais eficiente no contexto do mercado brasileiro.

3 OBJETIVOS

Os objetivos geral e específicos em um trabalho de conclusão de curso são itens relevantes, pois através deles, se dá direcionamento a pesquisa.

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é comparar o desempenho de uma carteira de investimentos teórica, montada a partir do índice IBrX50 usando a estratégia de pesagem alternativa de pesos iguais, com o índice IBrX50 oficial.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Mensurar o retorno acumulado do índice IBrX50 no período de Janeiro de 2012 a Dezembro de 2013;
- Utilizar a ferramenta Economatica para montar uma carteira teórica com os ativos do IBrX50 ao longo do período estipulado, ajustados com pesos iguais;
- Mensurar o retorno acumulado da carteira teórica no período;
- Efetuar a análise de risco e retorno das carteiras segundo a ótica dos índices de Sharpe e Sortino;
- Testar a hipótese de que não existe método mais eficiente que o *market-cap* ao comparar os resultados obtidos e determinar qual estratégia teve retorno mais eficiente.

4 METODOLOGIA

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), a metodologia é o estudo da organização e dos caminhos que serão utilizados para se efetuar determinado estudo ou pesquisa científica. A metodologia não se restringe a descrever e delimitar os instrumentos que serão utilizados para o trabalho, ela também discorre acerca da adequação teórica dos mesmos.

Este trabalho tem por objetivo descobrir qual o melhor retorno ao comparar os desempenhos de duas carteiras teóricas de ações, a primeira sendo o índice IBrX50 e a segunda sendo uma versão alternativa deste com a pesagem dos ativos igualitária, durante um período de dois anos. Espera-se identificar se as práticas tradicionais de composição de carteiras são sempre as de melhor retorno. Sendo assim, a pesquisa se configura como descritiva, pois segundo Moresi (2003),

a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação (MORESI, 2003, p. 9).

A presente pesquisa pretende realizar testes de hipóteses estatísticas a partir dos dados empíricos que serão extraídos de planilhas com os retornos das carteiras teóricas, durante o período em questão. Sendo assim, a abordagem que será utilizada será a de natureza quantitativa. Para Gil (2002), os estudos científicos quantitativos, em especial os que utilizam o processamento eletrônico, organizam os dados coletados em tabelas ou planilhas, possibilitando o teste de hipóteses e facilitando a ordenação lógica do estudo. Já Fonseca (2002) coloca que

a pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis etc. (FONSECA, 2002, p. 20).

No que tange aos procedimentos de pesquisa, o estudo se classifica como experimental, pois seus resultados provêm integralmente do teste de hipótese formulada acerca dos retornos de duas carteiras teóricas ou grupos de ações. A

primeira carteira teórica é a do índice IBrX50 e a segunda é a do índice IBrX50 sujeita às influências de uma determinada variável, no caso a equivalência de pesos dos ativos na carteira. Conforme Gil (2002),

a pesquisa experimental constitui o delineamento mais prestigiado nos meios científicos. Consiste essencialmente em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Trata-se, portanto, de uma pesquisa em que o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo (GIL, 2002, pg. 48).

Em outras palavras, para se efetuar um estudo experimental, pode-se fazê-lo ao definir um grupo de controle (carteira IBrX50) e outro de teste (carteira IBrX50 alternativa), além de uma variável de teste (pesos iguais). Gil (2002) vai além e afirma que a pesquisa experimental é a forma mais valiosa disponível aos cientistas para testar hipóteses que envolvam relações de causa e efeito de determinada variável.

4.1 MÉTODO DA PESQUISA

Neste item serão tratadas as etapas envolvidas na elaboração da pesquisa proposta, explicando como se deu a escolha da amostra, a coleta dos dados e a análise final.

4.1.1 Coleta dos Dados

Primeiramente, foi escolhido o índice que seria utilizado para fazer a comparação, o IBrx50. O índice representa uma carteira teórica composta pelas 50 ações mais líquidas da BM&FBovespa, ponderadas de acordo com seu valor no mercado de ações disponíveis. A escolha deste índice se deve ao fato do mesmo utilizar a ferramenta de *market-cap*, valor de mercado, para definir os pesos dos ativos que compõe a sua carteira teórica. Sendo assim, o índice é um dos mais representativos do mercado brasileiro entre aqueles disponíveis para um estudo deste tipo. Além disso, pelo fato de ser composto sempre por 50 ativos, o IBrX50

apresenta uma facilidade operacional maior na simulação de uma carteira teórica com pesos alternativos.

A coleta de dados foi realizada através do sistema Economatica e do site da BM&FBovespa. O período estipulado foi o de janeiro de 2012 a dezembro de 2013, totalizando 24 meses. Foi escolhido este período, visto que em anos anteriores, constatou-se a ausência de determinados ativos no banco de dados do sistema Economatica, o que impossibilitaria a simulação de uma carteira teórica com as mesmas ações do IBrX50. Além disso, o período é suficientemente longo para fornecer quantidade satisfatória de dados para a análise comparativa.

A estratégia escolhida foi a de igualar os pesos dos ativos da carteira para comparação com a popular estratégia de valor de mercado. Essa decisão está fundamentada na necessidade de testar a eficiência do método tradicional contra um método de grande facilidade de aplicação e baixa complexidade, portanto, de menor custo de aplicação. No caso de obter-se eficiência superior ou até relativamente parecida utilizando-se esse método alternativo, entendemos que é possível elaborar estratégias de eficiência muito superior a de *market-cap*, simplesmente mudando os parâmetros de pesagem dos ativos da carteira (CLARE; MOTSON; THOMAS, 2013).

Todos as informações quanto aos ativos que compuseram a carteira teórica do índice IBrX50 durante o período foram colhidos diretamente do site da BM&FBovespa. Em posse destes dados, foi utilizado o sistema Economatica a fim de elaborar uma carteira teórica para cada ciclo quadrimestral do IBrX50 durante o período, cada uma composta pelos respectivos ativos presentes no índice. Na sequência, foi designado peso igual a dois por cento para cada um dos 50 ativos de cada uma das carteiras teóricas e constatados os retornos diários durante cada ciclo, esta carteira alternativa chamaremos de IBrX50 alternativo. Para se obter os dados dos retornos do índice IBrX50 oficial, utilizou-se o *software* LibreOffice Calc e as informações de estatísticas históricas de pontuação de fechamento, presentes no site da BM&FBovespa.

4.1.2 Teste de Hipótese

A realização deste teste de hipótese visa determinar se é possível obter maior eficiência na relação risco/retorno de uma carteira de investimentos com uma estratégia de pesos iguais do que com a estratégia tradicional de valor de mercado. Portanto, trabalha-se com as hipóteses nula e alternativa, as quais são descritas a seguir:

- **Hipótese Nula (H0)** – A estratégia de utilizar pesos iguais para todos os ativos de uma carteira diversificada não proporciona relação de risco/retorno mais eficiente do que a estratégia de pesagem por valor de mercado.
- **Hipótese Alternativa (H1)** – A estratégia de utilizar pesos iguais para todos os ativos de uma carteira diversificada proporciona relação de risco/retorno mais eficiente do que a estratégia de pesagem por valor de mercado.

Os parâmetros que serão utilizados para testar as hipóteses serão os de retorno e risco, ou seja, serão calculadas as variações da pontuação de cada carteira teórica para o primeiro, além da variância e desvio-padrão dessas variações para o segundo. Em seguida, os valores encontrados serão comparados para definir o resultado do teste de hipótese.

Antes disso, porém, será realizado um teste de análise de variância (ANOVA) unilateral com as pontuações diárias das carteiras durante o período. O objetivo deste teste será definir se existe uma diferença significativa entre as estratégias adotadas para cada carteira, por meio da comparação entre suas médias. Para o teste, será adotado um nível de significância igual a 0,02. Todos os testes realizados nesta pesquisa serão feitos utilizando o *software* LibreOffice Calc.

Ao final, as informações de retornos e desvios padrão de cada carteira serão utilizadas para calcular os índices de Sharpe e de Sortino, levando em consideração a taxa SELIC como a taxa livre de risco. A taxa SELIC a ser utilizada será de 10%, referente à 179ª reunião do COPOM, para o período de 28/11/2013 a 15/01/2014 que compreende a data fim da série observada. Espera-se, com isso, obter um

quadro mais amplo das eficiências de cada carteira, tanto no aspecto estatístico quanto no de índices de desempenho financeiro.

5 RISCO E RETORNO

Neste capítulo serão descritos os conceitos de risco e retorno de um ativo, explicando como cada um é mensurado, como influenciam as decisões de investimento e quais são as variáveis que os representam.

5.1 RISCO

Quando tomamos uma decisão de investimento em determinado ativo por um determinado período, estamos nos sujeitando a algumas incertezas que podem afetar o retorno do nosso investimento. A essas incertezas damos o nome de risco. O risco é oriundo de diversas variáveis que podem afetar o desempenho de um ativo, que serão a possibilidade de inadimplemento, a de falta de liquidez, a de alterações da legislação tributária, a de variações de taxas de juros, entre outras. A definição prática do risco é mais bem colocada por ASSAF NETO (2012), que diz:

A ideia de risco, de forma mais específica, está diretamente associada às probabilidades de ocorrência de determinados resultados em relação a um valor médio esperado. É um conceito voltado para o futuro, revelando uma possibilidade de perda (ASSAF NETO, 2012, p. 258).

Ou seja, quando mensuramos as possibilidades de desfecho de uma decisão de investimento, o risco determina o quão variável é o resultado em relação ao retorno médio esperado. Visto que é impossível se prever de forma confiável todos os possíveis retornos futuros de qualquer investimento, mantém-se como prática a utilização de dados históricos para determinar a média do retorno esperado e o risco de um ativo financeiro qualquer.

Os eventos futuros incertos aos quais um ativo está exposto podem ser de graus variáveis de abrangência em relação ao mercado. Alguns eventos afetarão especificamente uma empresa ou setor, enquanto outros atingirão o mercado como um todo. Sendo assim, o risco de um determinado ativo pode ser dividido entre dois tipos: o risco sistemático e o não-sistemático. O risco sistemático, segundo ASSAF NETO (2012):

O risco sistemático é inerente a todos os ativos negociados no mercado, sendo determinado por eventos de natureza política, econômica e social. Cada ativo comporta-se de forma diferente diante da situação conjuntural estabelecida. Não há como se evitar totalmente o risco sistemático, sendo indicada a diversificação da carteira de ativos como medida preventiva para redução desse risco (ASSAF NETO, 2012, p. 261).

O risco não-sistemático, por outro lado, é gerado pelos eventos que são bem mais específicos ao ativo em questão, e, geralmente, pouco afetam o desempenho do mercado como um todo. Por essa característica ser intrínseca a cada ativo, pode-se eliminar o risco não-sistemático de uma carteira através da diversificação com ativos de correlação não-positiva entre si (ASSAF NETO, 2012).

Portanto, a forma de auferirmos o risco total de um ativo é a de mensurar tanto o risco sistemático quanto o não-sistemático. A soma destes riscos representará o risco total do ativo. Este assunto voltará a ser abordado no tópico de Teoria de Carteiras.

5.1.1 Variância e desvio-padrão

Como todas as decisões tomadas no mercado de capitais se dão em condições de incerteza, faz-se necessária uma ferramenta de mensuração das variabilidades de retornos do ativo, e é aí que entra a estatística como método científico (ASSAF NETO, 2011). As medidas estatísticas que são mais utilizadas para auferir a dispersão em torno da média de retorno esperada são a variância e o desvio-padrão. Quanto maior a dispersão dessas medidas, maior o risco projetado para o ativo.

O desvio-padrão é denotado por S ou σ , enquanto a variância é denotada por σ^2 . Fica evidente que a variância é igual ao quadrado do desvio-padrão. A variância é a soma do quadrado de cada desvio em relação à média, divididos pelo número de observações menos um. Pode ser expressa da seguinte maneira:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

para amostra

para população

Onde:

- n é o número de elementos;
- $(x_i - \bar{x})$ é a diferença entre cada um dos retornos e a média aritmética.

5.1.2 Coeficiente de Variação

O coeficiente de variação é uma medida de dispersão relativa que indica o risco unitário de um ativo financeiro. Conforme ASSAF NETO (2011),

por ser uma medida relativa e não absoluta, como o desvio-padrão, o CV é um indicador mais exato na comparação de riscos de ativos com diferentes retornos esperados. O coeficiente de variação, geralmente expresso em porcentagem, indica a dispersão relativa, ou seja, o risco por unidade de retorno esperado (ASSAF NETO, 2011, p. 414).

Podemos obter o coeficiente de variação através da divisão do desvio-padrão pela média aritmética, conforme as fórmulas abaixo, respectivamente para população e amostra:

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \quad \text{ou} \quad CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

Onde:

- σ e s são o desvio-padrão;
- μ e \bar{x} são a média aritmética.

5.1.3 Covariância

A covariância é uma medida estatística da relação de variação entre duas variáveis durante um mesmo período. Ou seja, serve para medir qual a interação

entre as tendências de movimentação das variáveis ao redor de seus valores médios. Pode ser expressa conforme abaixo:

$$COV_{x,y} = \frac{\sum_{k=1}^n (R_x - \bar{R}_x) \times (R_y - \bar{R}_y)}{n}$$

Onde:

- R_x e R_y são os retornos dos elementos x e y;
- \bar{R}_x e \bar{R}_y são os retornos médios dos elementos x e y;
- n é o número de medições.

O sinal do resultado da covariância indica qual a relação entre as variáveis. Caso seja positivo, as variáveis tendem a se comportar da mesma forma ao longo do tempo. Caso seja negativo, indica que os desempenhos das variáveis tendem a ser opostas. Essa última situação tem uma importância muito grande na diversificação de carteiras, pois a composição de um portfólio por ativos de covariância negativa faz com que os retornos sejam contrabalançados, ou seja, que a perda de um seja compensado pelo ganho do outro, e vice-versa. Assaf Neto (2011) chama essa situação de *hedging*.

5.1.4 Correlação

A correlação tem por finalidade expressar o grau de relacionamento entre os comportamentos de duas ou mais variáveis. Ela é simples quando houver duas variáveis, e múltipla quando houver mais. O coeficiente de correlação flutua no intervalo de -1 até 1. Quando for igual a -1, indica que as variáveis são negativamente correlacionadas, ou seja, tendem a movimentar-se em sentidos opostos. Já quando for igual a 1, elas irão se movimentar conjuntamente. Correlação nula indica que os comportamentos das variáveis não tem correlação, e se movimentam de forma independente.

De forma parecida com a covariância, a correlação é uma ferramenta muito útil na composição de portfólios de investimentos. Ao montar uma carteira, é importante que se utilize ativos de correlação pouco positiva, pois isto garantirá um determinado nível de proteção contra oscilações negativas de alguns ativos, que serão contrabalanceados pelas oscilações positivas dos ativos negativamente correlacionados. Este conceito será mais aprofundado no tópico de Teoria de Carteiras.

O coeficiente de correlação pode ser expresso conforme abaixo:

$$CORR_{x,y} = \frac{COV_{x,y}}{\sigma_x \times \sigma_y}$$

5.2 RETORNO

O retorno de um ativo é o ganho ou perda que ele apresenta durante o seu período de investimento. Pode ser representado pelas fórmulas abaixo:

$$R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad \text{ou} \quad R_t = \left(\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right) \times 100$$

Onde:

- R_t = taxa de retorno no período t;
- P_t , P_{t-1} valores dos ativos nos períodos t e t – 1.

6 CARTEIRAS DE INVESTIMENTO

Este capítulo descreverá o conceito de carteira de investimentos, além das diferentes teorias elaboradas para otimizar sua composição, minimizando o risco ou maximizando o retorno esperado.

6.1 TEORIA DE PORTFÓLIO DE MARKOWITZ

Conforme aborda Assaf Neto (2011), carteira (ou portfólio) é um conjunto de ativos – ações, títulos de renda fixa, obrigações, imóveis, projetos de investimentos etc. - cujo objetivo básico é a redução do risco através de uma eficiente diversificação do capital aplicado em diferentes alternativas de investimentos.

Como existem ativos das mais variadas naturezas, inseridas em diferentes setores do mercado e que são afetadas por fatores próprios do seu ramo de atividade ou do seu ambiente, não podemos esperar que seus valores de cotação oscilem da mesma forma ao longo de determinado período. Muitas vezes, dois ativos vão ter reações opostas a um mesmo evento econômico, pois, conforme descrito anteriormente, são de baixa correlação. Sendo assim, em vez de aplicar a totalidade de seu capital em um único papel, o investidor prefere pulverizar seus recursos em dois ou mais ativos diferentes, conceito chamado por Assaf Neto (2011) de diversificação.

O objetivo da diversificação é eliminar parte do risco total da carteira do investidor. A componente de risco a ser eliminada por esta ferramenta é o risco não-sistemático, ou seja, o risco específico à empresa, ao setor de atuação ou ao projeto de investimento a ser realizado. Quando compomos uma carteira de diversos ativos com correlação pouco positiva, acabamos por eliminar esse tipo de risco.

A outra componente é o risco sistemático, que representa o risco de mercado, o risco ao qual todas as empresas e alternativas de investimento estão sujeitas. Por ter essa característica abrangente, o risco sistemático não pode ser totalmente eliminado pela diversificação. Como será descrito no tópico sobre

precificação de ativos, o mercado concede prêmio apenas pelo risco sistemático, pois o risco não-sistemático pode ser eliminado pela diversificação (ROSS, 2013).

O risco de uma carteira, assim como o de um ativo individual, é representado pela medida do desvio-padrão. Entretanto, a forma de calcular o desvio-padrão de uma carteira vai além de simplesmente calcular a média aritmética dos desvios dos ativos individuais. O cálculo do desvio-padrão de uma carteira, segundo Assaf Neto (2011) envolve as seguintes componentes:

- desvio-padrão de cada ativo (σ_j) ;
- percentual da carteira aplicada em cada ativo (W_j) ;
- coeficiente de correlação dos ativos $(CORR_{ij} \text{ ou } \rho_{ij})$, ou covariância COV_{ij} .

A fórmula que relaciona as variáveis acima de forma a expressar o desvio-padrão de uma carteira é conforme a equação abaixo:

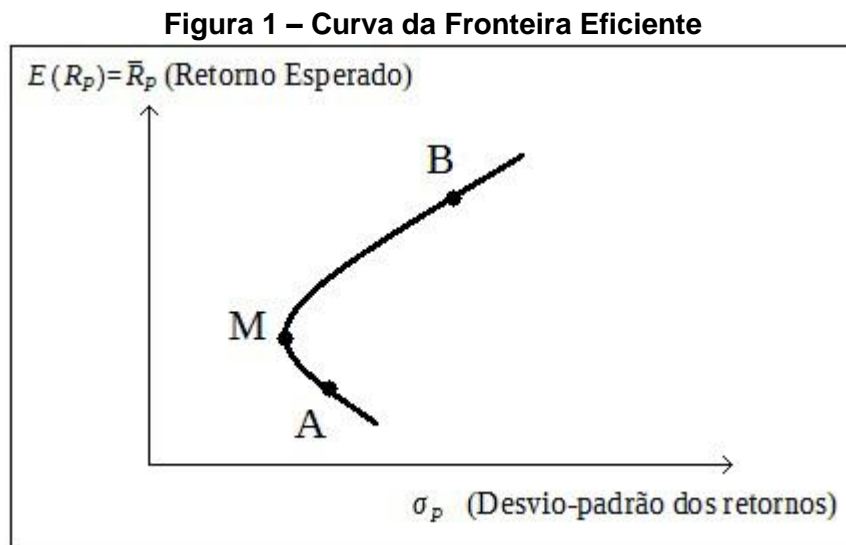
$$\sigma_p = \left[\sum_{i=1}^n W_i^2 \times \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i \times W_j \times \rho_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j \right]^{\frac{1}{2}}$$

Ao observarmos a fórmula, fica evidente a importância da correlação para a composição do risco da carteira. Em outras palavras, a redução do risco não vem da diversificação simplista de alocar o capital da carteira em vários ativos. A diversificação ideal consistiria de escolher somente os ativos com relação inversa de desempenho entre si, a fim de balancear a composição de carteira.

Já o retorno esperado para um portfólio é calculado de forma bastante intuitiva em comparação com o risco. Somam-se os produtos dos retornos esperados para cada ativo (R_j) pelos seus respectivos pesos na carteira, conforme mostra a fórmula abaixo:

$$E(R_p) = R_p = \sum_{j=1}^n R_j \times W_j$$

Agora, em posse das informações necessárias, desvio-padrão e retorno esperado de cada ativo, já é possível calcular a correlação dos ativos que compõem a carteira e, posteriormente, o retorno esperado da carteira e o seu desvio-padrão. Se desenharmos a representação gráfica desses resultados, obteremos a chamada fronteira eficiente, ou seja, a curva que representa o conjunto possível de combinações para uma carteira.



Fonte: Adaptado pelo autor com base em ASSAF NETO (2012).

Todas as possibilidades de carteiras compreendidas no segmento MB e além são consideradas ótimas, pois minimizam o risco para o mesmo retorno esperado. A carteira M domina todas as carteiras possíveis abaixo dela, inclusive A, pois oferece menor risco e maior retorno. Todos os projetos de investimento localizados à esquerda e acima da curva são considerados alocações de capital eficientes.

6.2 CAPM – CAPITAL ASSET PRICING MODEL

A partir da teoria de carteiras explicada acima, acadêmicos começaram a desenvolver um modelo para melhor mensurar o risco e o retorno, fundamentais nas decisões de investimentos. Este modelo visa, portanto, precificar ativos e carteiras

da forma mais real possível, daí seu nome em inglês *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). O modelo é descrito por Assaf Neto (2011) conforme citação abaixo:

O CAPM é bastante utilizado nas várias operações do mercado de capitais, participando do processo de avaliação de tomada de decisões em condições de risco. Por meio do modelo, é possível também apurar-se a taxa de retorno requerida pelos investidores. O coeficiente beta, medida obtida do modelo, indica o incremento necessário no retorno de um ativo de forma a remunerar adequadamente seu risco sistemático (ASSAF NETO, 2011, p.476).

Assim, podemos verificar que o objetivo central do modelo é mensurar o retorno que o mercado espera de um investimento dada a sua medida de risco, que é quantificada pelo coeficiente beta (β).

6.2.1 Beta

Para entender o conceito do coeficiente beta e como ele expressa risco e influencia no retorno esperado, devemos primeiro entender qual é a relação conceitual entre os riscos sistemático e não-sistemático e o retorno esperado da carteira. Ross (2013) descreve da seguinte forma o princípio do risco sistemático:

O princípio do risco sistemático declara que a recompensa por correr riscos só depende do risco sistemático de um investimento. O raciocínio básico desse princípio é simples. Como o risco não-sistemático pode ser eliminado praticamente sem qualquer custo (pela diversificação), não há recompensa alguma por ele. Em outras palavras, o mercado não premia os riscos incorridos desnecessariamente (ROSS, 2013, p.438).

Ou seja, o risco não-sistemático pode ser eliminado completamente por meio de uma diversificação eficaz da carteira, com uma composição balanceada de ativos com correlações negativas, nulas ou fracamente positivas. Sendo assim, ele não será premiado pelo preço de mercado, que reprime a exposição a riscos desnecessários.

O risco sistemático, por outro lado, não pode ser eliminado da carteira e, portanto, o retorno esperado dependerá apenas desse risco. O coeficiente beta entra nesse contexto para ser a medida de risco sistemático na precificação de ativos. Assaf Neto (2011) descreve que:

O beta mede a sensibilidade de um ativo em relação às movimentações da carteira de mercado. Quanto maior o beta de um investimento, mais alto o seu risco (ASSAF NETO, 2011, p.477).

Ou, como afirmou Ross (2013), a quantidade de risco sistemático presente em determinado ativo de risco em relação àquela presente em um ativo médio com risco médio. Em ambas as definições, este ativo médio ou carteira de mercado, tem beta igual a 1,0 quando comparado a ele mesmo, enquanto betas maiores e menores representariam medidas maiores e menores de risco, respectivamente. Como o retorno esperado depende apenas do risco sistemático ou beta, quanto maior for o beta maior será o retorno e vice-versa.

Para calcular o beta de uma carteira, deve-se somar os produtos de peso na carteira e o beta de cada um dos ativos. Ou seja, o beta de uma carteira é a média ponderada dos betas dos ativos.

6.2.2 Precificando o ativo

Como já foi dito anteriormente, o retorno esperado de um ativo é proporcional ao seu beta, pois ele é composto pelo retorno da taxa livre de risco, somado ao prêmio por risco da carteira de mercado multiplicado pelo beta. A taxa livre de risco é um título com beta igual a zero, portanto sem risco, onde o investidor pode aplicar seu capital pelo tempo que precisar, ou seja, representa o retorno que seria alcançado sem correr risco. O prêmio por risco da carteira de mercado é a diferença entre o retorno esperado da carteira de mercado e a taxa livre de risco. Representa a recompensa que o mercado está pagando aos investidores por aplicarem nesses ativos. Portanto, o coeficiente beta vai representar a sensibilidade que o ativo em questão tem para com as oscilações de mercado, expressando o quão mais ou menos arriscado ele é em relação ao mercado e quanto ele deve ser premiado por essa diferença. A expressão do retorno esperado é conforme a equação abaixo:

$$R_a = R_f + \beta (R_m - R_f)$$

Onde:

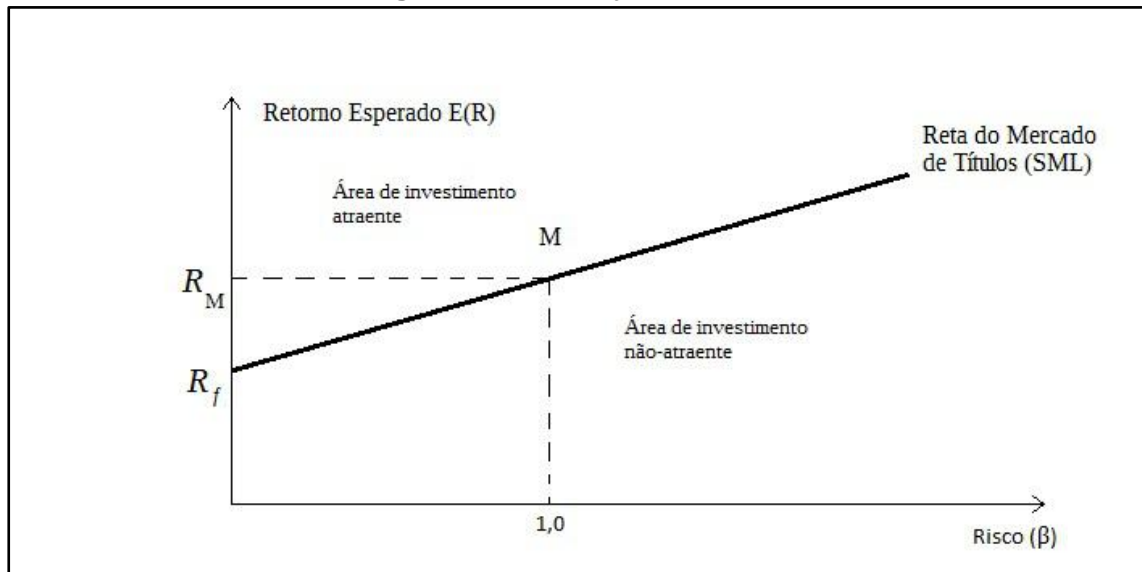
- R_a retorno esperado do ativo;
- R_f taxa livre de risco;
- $(R_m - R_f)$ diferença entre o retorno esperado do mercado e a taxa livre de risco.

6.2.3 Security Market Line (SML)

A SML, ou Linha do Mercado de Títulos, é a linha que surge quando plotamos graficamente o retorno exigido pelo mercado para cada nível do coeficiente beta. Em outras palavras, a SML expressa como é remunerada a exposição ao risco, a relação risco-retorno. A linha parte do valor de retorno esperado para risco igual a zero, e passa pelo ponto que representa a carteira de mercado. A carteira de mercado é uma carteira perfeitamente diversificada, portanto, seu coeficiente beta é igual a um.

A SML define quanto é o retorno esperado para cada nível de risco. Quanto maior é o risco de um investimento, maior é o seu retorno esperado e vice-versa. Para ser atraente, um investimento deverá estar situado sobre a SML ou acima dela, e todos os investimentos que ficarem abaixo são considerados não-atraentes. Isto ocorre porque os pontos que estão acima da linha têm um retorno esperado maior do que o exigido pelo mercado para o seu nível de risco, enquanto que os que estão abaixo têm um retorno menor. Em um mercado equilibrado, os investimentos que estiverem fora da SML tendem a corrigir seu retorno até ficarem sobre a linha. O gráfico da SML fica expresso conforme mostra a imagem abaixo:

Figura 2 – Security Market Line



Fonte: Adaptado pelo autor com base em ASSAF NETO (2012).

Onde:

- M representa a carteira de mercado;
- R_f representa a taxa livre de risco;
- R_m representa o retorno esperado da carteira de mercado.

7 ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DE CARTEIRAS

Índices de avaliação de performance são ferramentas criadas para auferir a eficiência da relação de risco e retorno de um determinado ativo ou carteira. Existem diversos tipos de índices, cada um com suas particularidades, e nesse estudo foram escolhidos os de Sharpe e Sortino.

7.1 ÍNDICE DE SHARPE

O Índice de Sharpe é uma ferramenta para avaliação de investimentos criada pelo ganhador de prêmio Nobel de economia William Sharpe em 1966. Seu principal atrativo é a sua capacidade de quantificar a relação de rentabilidade com o risco total de uma carteira, pois expressa qual é o prêmio pago pelo capital para cada unidade de risco. Em outras palavras, é um índice de eficiência de uma carteira, quanto maior for o Índice de Sharpe, maior será o prêmio pago pela quantidade de risco total que o investidor está correndo. Portanto, quando estiver comparando dois fundos por este método, o investidor deverá sempre optar por aquele que demonstrar o maior valor em seu Índice de Sharpe.

A fórmula de cálculo que expressa a ferramenta é feita através da divisão da diferença entre o retorno esperado da carteira e o retorno da carteira livre de risco, pelo desvio padrão da carteira, conforme mostra abaixo:

$$\text{Índice de Sharpe (IS)} = \frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_M}$$

Onde:

- $E(R_M)$ representa o retorno esperado da carteira de mercado;
- R_f representa o retorno da taxa livre de risco;
- σ_M representa o desvio padrão da carteira de mercado.

7.2 ÍNDICE DE SORTINO

O Índice de Sortino, criado por Frank A. Sortino, assim como o Índice de Sharpe, é um método de calcular a eficiência do retorno esperado pelo risco de uma carteira. A principal diferença entre eles é que, em vez de considerar a volatilidade total da carteira, o Índice de Sortino considera apenas a volatilidade ruim da carteira, não penalizando por eventuais retornos positivos fora do padrão da carteira. Além disso, este índice possibilita a utilização de um determinado retorno mínimo objetivado pelo investidor (*minimal acceptable return* ou MAR) para obter o excesso, ou falta, de ganho do retorno esperado da carteira, enquanto Sharpe utiliza a taxa livre de risco.

Em outras palavras, Sortino criou um método que quantifica a eficiência de uma carteira em entregar um retorno acima do MAR do investidor para cada unidade de risco da carteira entregar um retorno abaixo do MAR. Ele fez isso através do conceito da semivariância, em que se consideram apenas as variâncias abaixo do objetivo, chamando-a de *downside risk* (SORTINO AND PRICE, 1994). A fórmula do índice de Sortino é a seguinte

$$\text{Índice de Sortino} = \frac{R_i - R_t}{\text{downside risk}}$$

Onde:

- R_i representa o retorno esperado da carteira;
- R_t representa o retorno da taxa objetivo ou MAR.

O *downside risk* pode ser calculado conforme a fórmula abaixo:

$$\text{downside risk} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_t)^2}{n}} \text{ para cada } R_i < R_t$$

8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados dos testes realizados com as amostras serão analisados neste capítulo, conforme ordem descrita no capítulo Metodologia. Primeiro analisaremos os resultados do teste ANOVA para definir se a mudança de estratégia teve relevância estatística nos retornos das carteiras teóricas. Em seguida, serão consideradas as informações da comparação direta de desempenho entre as carteiras, analisando os dados referentes ao desvio-padrão, retorno acumulado e média de cada amostra. Por fim, serão calculados e analisados os índices de desempenho financeiro de Sharpe e Sortino para ambas as carteiras.

8.1 TESTE ANOVA

Conforme citado anteriormente, a análise de variância de fator único foi efetuada tendo como amostra os dados de pontuação diária das carteiras teóricas, com nível de significância estabelecida em 0,02. A tabela abaixo expressa as informações geradas pelo *software* para os dados.

Figura 3 – Teste Anova

Origem de variações	SS	df	MS	F	Valor p	F crítico
Entre grupos	2861414,35	1	2861414,35	11,16	0,000865	1,645
Dentro dos grupos	253240293,25	988	256316,09			
Total	256101707,60	989				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos observar que o valor do teste F resultou em 11,16, enquanto que o valor do F crítico ficou estabelecido em apenas 1,645, dado o nível de significância 0,02. Além disso, o valor P do teste ficou em 0,000865, bastante abaixo do nível de significância utilizado.

Sendo assim, podemos dizer que os dados fornecem evidências suficientes para dizer que as médias das carteiras teóricas IBrX50 oficial e IBrX50 alternativo apresentam diferenças, dado o nível de significância 0,02. Em outras palavras,

provou-se que a mudança de estratégia causou alterações significativas estatisticamente entre os desempenhos das carteiras simuladas.

8.2 VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS DE RISCO E RETORNO

Conforme explicado anteriormente neste trabalho, existem variáveis estatísticas que podem ser utilizadas para mensurar o risco de uma carteira. Neste estudo utilizaremos as medidas de variância, desvio-padrão e coeficiente de variação para auferir risco de carteira. A tabela abaixo também foi gerada pelo teste ANOVA do *software* LibreOffice Calc, com exceção das informações de desvio-padrão e coeficiente de variação, calculadas no programa e adicionadas pelo autor.

Figura 4 – Sumário de Variáveis Estatísticas

Grupos	Contagem	Soma	Média	Variância	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
IBrx50 Alternativo	495	4354357,46	8796,68	337643,19	581,07	6,61%
IBrx50	495	4301133,40	8689,16	174988,98	418,32	4,81%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando as colunas da variância, desvio-padrão e coeficiente de variação, que nada mais são do que medidas estatísticas de dispersão das observações ao redor da média, podemos verificar que a carteira IBrX50 alternativo apresentou desvio-padrão e variância superiores aos da carteira IBrX50, demonstrando maior dispersão. Além disso, ao verificar o coeficiente de variação, medida que permite comparação com menor distorção por ser em unidade absoluta, podemos concluir definitivamente que a estratégia alternativa causou um aumento na oscilação dos retornos observados durante o período.

Em outras palavras, podemos interpretar pelas variáveis estatísticas que a carteira IBrX50 alternativo é uma opção de investimento de maior risco, quando comparada à carteira IBrX50. Podemos entender esse efeito como uma característica fundamental de cada estratégia.

O método de definir pesos de ativos de acordo com seu valor de mercado, leva o gestor da carteira a investir mais pesadamente em empresas grandes e já

consolidadas no mercado, pois possuem mais representatividade neste, enquanto que as empresas menores ficam com pequeno peso na carteira. De acordo com Brealey, Myers e Allen (2011), como as empresas com grande valor de mercado têm uma tendência de manterem coeficientes beta menores que as de menor valor, elas também tendem a diminuir o risco, e conseqüentemente o retorno esperado de uma carteira onde são muito representativas.

Por outro lado, a estratégia de formar uma carteira com pesos iguais faz com que a distribuição do capital disponível seja muito mais bem equilibrada entre ativos de empresas maiores e menores, dentro da gama presente no índice IBrX50 oficial. Ativos de empresas menores possuem comportamento mais volátil com relação às oscilações do mercado, portanto, com uma maior quantidade destes no portfólio, o efeito que se observa é o oposto daquele presente no método de valor de mercado, o beta da carteira torna-se mais elevado, com maior risco e retorno esperados.

Ao observarmos a coluna da média coletada, podemos notar que a carteira IBrX50 alternativo manteve um valor médio de pontuação maior durante o período do teste. Analisando de forma simplista, poderíamos concluir que esta carteira manteve um nível de pontuação, e de retorno, maior que a carteira IBrX50 durante o período observado. Entretanto, se voltarmos a considerar as estatísticas de risco, também poderíamos concluir que essa média elevada se deve a fortes oscilações positivas eventuais durante o período. Assim, uma medida tangível de retorno que podemos obter da amostra são os retornos acumulados das carteiras durante o período. Esses estão expressos abaixo, juntamente ao acumulado da taxa SELIC:

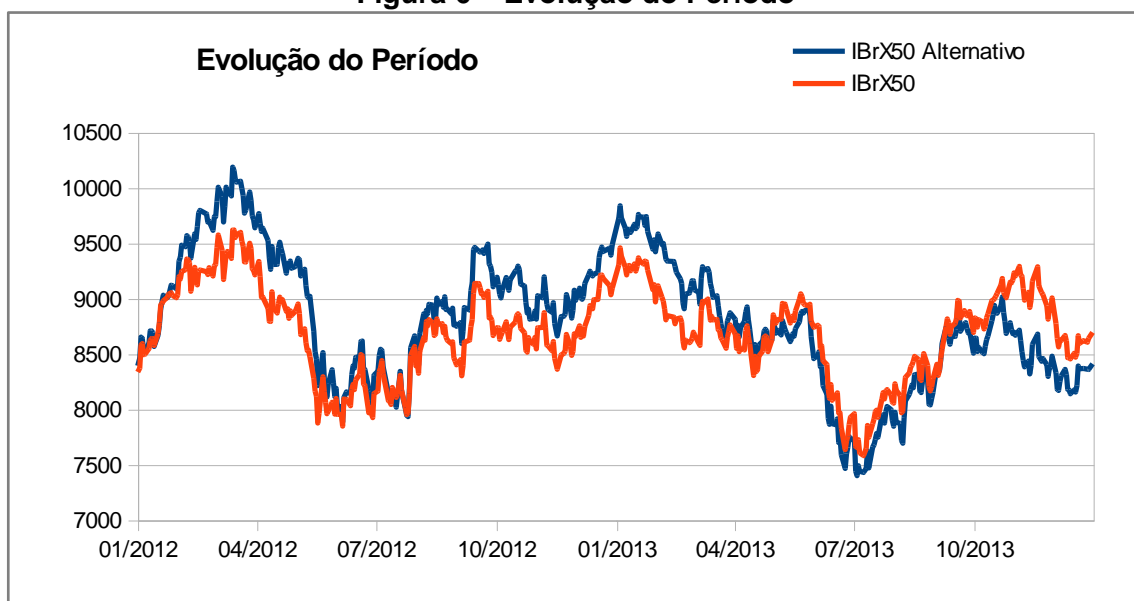
Figura 5 – Retornos Acumulados

	IBrX50	IBrX50 Alternativo	SELIC
Retorno Acumulado	5,02%	1,59%	20,54%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Mesmo analisando os dados acima, não conseguiremos chegar a uma conclusão definitiva, pois não temos informações suficientes acerca do desempenho das carteiras durante o período. Da forma como os dados se apresentam até este momento, a carteira IBrX50 apresenta maior risco, mas menor retorno. Assim, faz-se necessário uma demonstração gráfica da evolução das carteiras. O gráfico abaixo mostra esta evolução durante o período de observação.

Figura 6 – Evolução do Período



Fonte: Elaborado pelo autor.

Agora, já é possível observar melhor o desempenho das estratégias ao longo do tempo. O retorno do índice alternativo apresentou comportamento predominantemente compatível com aquele que se esperaria de um portfólio com beta maior. Entretanto, esta tendência não estava presente no final do período de teste, causando uma leve distorção nos retornos acumulados.

8.3 ÍNDICES DE SHARPE E DE SORTINO

Para finalizar a análise dos desempenhos das carteiras teóricas, aplicou-se o índices Sharpe e Sortino sobre os retornos. O objetivo é definir qual estratégia apresenta uma melhor relação de risco e retorno, considerando que ficou provado pelo teste ANOVA que as carteiras têm médias de retornos e coeficientes de risco bastante diferentes. Os índices foram aplicados considerando a taxa SELIC do dia 31/12/2013 como taxa livre de risco, a 10%, e ficaram conforme abaixo:

Figura 7 – Resultado dos Índices de Avaliação de Desempenho

	IBrX50 Alternativo	IBrX50
Índice de Sortino	-0,031	-0,025
Índice de Sharpe	-15,320	-13,089

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os valores dos índices encontrados são negativos porque ambas as estratégias tiveram retornos abaixo da taxa livre de risco. Em um cenário em que o investidor calcula seu retorno esperado compatível com o do período analisado, ele não deverá aplicar em nenhuma das carteiras teóricas, preferindo aplicar seu capital à taxa livre de risco. Além disso, ambos os índices apresentam distorções quando o retorno do ativo ou carteira testado estiver abaixo da taxa de referência, neste caso, a taxa livre de risco. Isso ocorre porque o resultado da divisão é menos negativo quanto maior for o valor do denominador, ou seja, quanto maior for a estatística de risco. Sendo assim, não se pode considerar o resultado expresso pelos índices de Sharpe e Sortino para a amostra coletada.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da gestão de carteiras, o mercado está sempre forçando investidores e gestores a criarem novas formas de aumentar seus retornos esperados e diminuir o risco. Com este intuito, frequentemente surgem novas ideias e estratégias para montar carteiras mais eficientes.

Inicialmente, a estratégia alternativa de compor uma carteira baseada em um índice oficial, mas designando pesos iguais para todos os ativos desta carteira, surgiu como uma forma de aumentar a participação de empresas menores, conhecidas no mercado como *small caps*. O objetivo seria aumentar o retorno esperado da carteira em um determinado período, mesmo que a sujeitando a risco maior. Este estudo foi a forma encontrada para auferir se essa carteira seria, de fato, eficiente.

Foi possível provar estatisticamente, através do teste de análise de variância, que a mudança no método de pesagem causa efeitos substanciais nas oscilações da pontuação diária das carteiras. Além disso, as variáveis estatísticas de risco consideradas, principalmente o coeficiente de variação, demonstraram que a carteira montada com pesos iguais possuía maior volatilidade em comparação com a carteira pesada pelo valor de mercado, demonstrando que a estratégia teria um coeficiente beta maior.

Analisando o retorno das carteiras, o IBrX50 alternativo mostrou uma média de pontuação diária maior do que o IBrX50 oficial, mas com retorno total acumulado ao final do período inferior ao do índice de referência. Porém, ao observarmos graficamente a evolução das carteiras ao longo do período considerado, pudemos notar que o índice alternativo manteve desempenho predominantemente superior e que suas oscilações eram predominantemente compatíveis com o comportamento de uma carteira com beta maior. Interpretamos isso como sendo efeito natural da estratégia de pesos iguais, pois esta diminui a representatividade de empresas maiores, com retornos esperados mais baixos e menos oscilantes, em favor de empresas menores do índice de referência, que normalmente possuem retornos esperados maiores devido ao seu maior risco.

Então, buscamos a definição da maior eficiência pelos índices financeiros de Sharpe e de Sortino, muito utilizados no mercado financeiro e no meio acadêmico como formas de mensurar a relação risco/retorno. Entretanto, para a quantidade de dados e período utilizados, os índices apresentaram-se negativos, impossibilitando sua utilização como medida de eficiência. Assim, considerando os testes realizados sobre a amostra, os dados não se apresentam conclusivos para determinar, de forma definitiva, qual estratégia tem melhor relação de risco e retorno.

Uma forma de alcançar um resultado mais conclusivo em um estudo futuro seria aumentar o período de observação das carteiras, algo que não foi possível neste estudo por falta de dados, a fim de evitar influência demasiada de eventos econômicos eventuais. Além disso, um período maior provavelmente traria retornos positivos maiores das carteiras em relação à taxa livre de risco, algo importante para a interpretação dos índices financeiros.

De qualquer forma, foi possível perceber que a estratégia do valor de mercado não é necessariamente a mais eficiente em termos de relação risco e retorno. Estratégias baseadas em parâmetros mais relevantes, como fluxo de caixa, distribuição de dividendos e governança corporativa, entre outros, podem muito possivelmente trazer melhor proporção retorno/risco. Apesar disso, o método do valor de mercado deverá permanecer por muito tempo como a melhor forma de mensurar o desempenho da economia de um país.

REFERÊNCIAS

ALENIUS, Antto. **Downside Risk Measures in Evaluation of Portfolio Performance**. 2008. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Finanças, Lappeenranta University Of Technology, Lappeenranta, 2008. Disponível em: <<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/44081/nbnfi-fe200903061222.pdf?sequence=3>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

ASSAF NETO, Alexandre. **Curso de Administração Financeira**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

_____. **Mercado Financeiro**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BRASIL, BANCO CENTRAL DO. ATA DO COPOM 179º REUNIÃO. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?COPOM179>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

BMF&BOVESPA, **Metodologia Completa do IBrX**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=IBrX&Idioma=pt-br>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. **Principles of Corporate Finance**. 10. ed. New York: MCGraw-Hill, 2011.

CLARE, Andrew.; MOTSON, Nick; THOMAS, Steve. **An evaluation of alternative equity indices** - Part 1: Heuristic and optimised weighting schemes. Cass Business School, 2013. Disponível em <http://www.cassknowledge.com/sites/default/files/article-attachments/evaluation-alternative-equity-indices-part-1-cass-knowledge.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.

CLARE, Andrew.; MOTSON, Nick; THOMAS, Steve. **An evaluation of alternative equity indices** – Part 2: Fundamental weighting schemes. Cass Business School, 2013. Disponível em <http://www.cassknowledge.com/sites/default/files/article-attachments/evaluation-alternative-equity-indices-part-2-cass-knowledge.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.

DAMODARAN, ASWATH. **Finanças Corporativas Aplicadas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Estadual do Ceará - UECE, 2002.

GERHARDT, Tatiana Engel.; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAMB, ROBERTO. **Gestão de Tesouraria: gestão da liquidez nas operações**, Notas de Aula. Porto Alegre: 2012

MCGRATH, Joseph; KROUSE, Sarah. **Smart beta**: A new investment idea on the menu. 2014. Disponível em: <<http://www.efinancialnews.com/story/2014-05-26/smart-beta-a-new-investment-idea-on-the-menu?ea9c8a2de0ee111045601ab04d673622>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

MORESI, Eduardo. Metodologia da Pesquisa. Universidade Católica de Brasília – UCB. Brasília. 2003.

ROONEY, Benjamin. **Wall Street's new buzzword**: Smart beta. 2014. Disponível em: <<http://money.cnn.com/2014/06/19/investing/smart-beta-explained/>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford D.; LAMB, Roberto. **Fundamentos de Administração Financeira**. 9 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira: Corporate Finance**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SORTINO, Franck A.; PRICE, Lee N. **Performance Measurement in a Downside Risk Framework**. Vol. 3, No. 3: pp. 59-64. New York, 1994.

VARGA, Gyorgy. Índice de Sharpe e outros Indicadores de Performance Aplicados a Fundos de Ações Brasileiros. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, n. 3, p.215-245. Curitiba, 2001.

XYDIAS, Alexis. **Smart Beta ETFs Beating S&P 500 Index Capture Record Cash**. 2014. Disponível em: <<http://www.bloomberg.com/news/2014-03-05/smart-beta-etfs-beating-s-p-500-index-capture-record-cash.html>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

ZDANOWICZ, JOSÉ EDUARDO; **Finanças Aplicadas para Empresas de Sucesso**. São Paulo: Atlas, 2012.