

**Insper Instituto de Ensino e Pesquisa
Faculdade de Economia e Administração**

Luiz Felipe Mauad do Amaral

**DIVERSIFICAÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES NO
MERCADO BRASILEIRO**

**São Paulo
2013**

Luiz Felipe Mauad do Amaral

**DIVERSIFICAÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES NO
MERCADO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador:
Prof. Dr. Michael Viriato Araújo – Insper

**São Paulo
2013**

Do Amaral, Luiz Felipe Mauad
Diversificação de carteiras de ações no mercado brasileiro /
Luiz Felipe Mauad do Amaral. – São Paulo: Insper, 2013.
29 f.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração. Insper
Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof. Dr. Michael Viriato Araújo

1. Diversificação 2. Carteira de ações 3. Mercado brasileiro

Luiz Felipe Mauad do Amaral

Diversificação de carteiras de ações no mercado brasileiro

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

EXAMINADORES

Prof. Dr. Michael Viriato Araújo
Orientador

Prof. Dr. Ricardo Dias de Oliveira Brito
Examinador(a)

Prof. Dr. Marco Túlio Pereira Lyrio
Examinador(a)

Sumário

1 Introdução	9
2 Revisão da Literatura	11
3 Desenvolvimento	14
4 Conclusão	24
Referências	26
Apêndice	28

Lista de Tabelas

1 Tabela 1.....	16
2 Tabela 2.....	19
3 Tabela 3.....	21
4 Tabela 4.....	22

Lista de Gráficos

1 Gráfico 1..... 18

Dedicatória

Dedico esta monografia a todos os meus familiares e amigos, que estiveram comigo desde o meu ingresso no curso de Ciências Econômicas e sem os quais eu não estaria concluindo esta importante etapa em minha vida. Em especial à minha mãe Maria Teresa, ao meu irmão Luiz Henrique e ao meu grande amigo Matheus, pelo apoio e atenção oferecidos em todos os momentos em que precisei. Vocês estiveram sempre ao meu lado durante todas as dificuldades e eu espero um dia poder retribuir tudo a cada um de vocês.

Agradeço também a cada um dos professores do curso que, com paciência, transmitiram parte de seu conhecimento e, em especial ao Prof. Dr. Michael Viriato Araújo, meu orientador, pelo tempo cedido em todas as vezes em que o procurei pedindo por conselhos e ajuda na realização deste trabalho. Obrigado!

Resumo

Do AMARAL, Luiz Felipe Mauad. Diversificação de Carteiras de Ações no Mercado Brasileiro. São Paulo, 2013. 29p. Monografia – Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Este estudo estima o número de ações que, selecionadas aleatoriamente, comporiam uma carteira bem diversificada. Para isto, aplicamos simulações aos dados das ações brasileiras que compunham a carteira do Ibovespa em 26/11/2012 e utilizamos a metodologia proposta por Statman (1987) para o cálculo dos benefícios advindos da diversificação de uma carteira de ações. Em seguida, comparamos estes benefícios aos custos obtidos ao se diversificar a carteira acionária para, por fim, chegar ao número desejado tanto para um investidor alavancado, quanto para um investidor não alavancado.

Palavras-chave: diversificação, carteiras de ações, mercado brasileiro.

Abstract

Do AMARAL, Luiz Felipe Mauad. Diversification of Stock Portfolios in the Brazilian Market. São Paulo, 2013. 29p. Monograph – Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

This study estimates the number of stocks that, randomly selected, compose a well diversified portfolio. For this, we apply simulations to data from brazilian stocks that composed the Ibovespa on 26/11/2012 and use the methodology proposed by Statman (1987) to calculate the benefits from portfolio diversification. Then, we compare these benefits to the costs obtained by diversifying the equity portfolio to finally reach the desired number for both a leveraged and an unleveraged investor.

Keywords: diversification, stock portfolios, brazilian market.

1. Introdução

Como preconizado por Markowitz (1952) em seu modelo de média-variância que deu origem à moderna Teoria do Portfólio, o risco é uma variável fundamental na tomada de decisão dos investidores. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo chegar a um número que poderia ser entendido como o número de ações que, selecionadas aleatoriamente, poderiam compor um portfólio considerado bem diversificado.

Para isso, utilizamos a metodologia empregada no estudo de Statman (1987) e a aplicamos aos dados brasileiros. Esta metodologia, explicada de forma aprofundada na seção Desenvolvimento, define uma carteira bem diversificada como sendo uma carteira com um número de ações tal que acrescentar mais ações ao portfólio não o levaria a ter um retorno esperado maior advindo da diversificação. Esta seria, segundo Statman (1987), uma carteira adequadamente (ou corretamente) diversificada.

Objetivamos aplicar este estudo ao mercado brasileiro. O mercado acionário brasileiro vem se destacando, nas últimas décadas, pelo desenvolvimento apresentado, se comparado aos anos anteriores, em relação ao número de empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo. Segundo os registros no site da BM&FBovespa, existiam, ao final de 2012, 521 companhias listadas, sendo que, 311 empresas abriram o capital entre os anos de 1998 e 2012.

Com a aceleração do movimento de abertura econômica, a partir de meados da década de 1990, o fluxo de capitais estrangeiros investido em portfólios no Brasil também aumentou, como observado por Veríssimo e Brito (2004). Segundo estes autores, os fluxos anuais de capitais estrangeiros absorvidos pelo Brasil cresceram de US\$ 7,37 bilhões em 1990 para US\$ 48,00 bilhões em 1998, sendo que um dos principais responsáveis por este aumento foram os investimentos em portfólios.

Assim, cada vez mais, tornaram-se importantes para os investidores os benefícios decorrentes da diminuição da volatilidade de seus portfólios de ações, através da diversificação. Uma vez que os volumes investidos no mercado acionário são crescentes, também os benefícios advindos da diversificação, em termos absolutos, os são.

O estudo pioneiro na estimação de quantas ações aleatoriamente escolhidas seriam necessárias para compor um portfólio adequadamente diversificado no mercado americano foi feito por Evans e Archer (1968) e os resultados apontaram que 10 ações

seriam necessárias para diminuir o risco de uma carteira de ações consideravelmente, de forma que a inclusão de mais ações não reduziria o risco da carteira. Este resultado foi amplamente aceito à época e citado em estudos posteriores, como Gup (1983) e Reilly (1985).

Statman (1987) contrapôs o consenso ao concluir em seu estudo que não menos do que 30 ações seriam necessárias para que o risco específico fosse devidamente diversificado.

Diferenças na amostra de dados e na metodologia adotada provocaram essa divergência entre os estudos de Evans e Archer (1968) e Statman (1987), como será explorado em mais detalhe na Revisão de Literatura.

Em estudo posterior, Statman (2004) argumenta que nos últimos anos este número passou de 300, dada a diminuição na correlação entre as ações no mercado americano. O raciocínio é que com a queda na correlação entre as ações, o benefício marginal da diversificação cresce. Apesar disso, nos principais estudos envolvendo o tema, Evans e Archer (1968) e Statman (1987), os autores não são assertivos sobre o papel da correlação das ações nos resultados por eles obtidos.

Em nosso estudo, chegamos à conclusão de que, para um investidor não alavancado, o número de ações que mantidas em carteira torná-la-ia bem diversificada, seria de 13 ações.

Para um investidor que tomasse emprestado junto às corretoras de valores mobiliários no mercado brasileiro para aumentar a diversificação de seu portfólio de ações, seria esperada uma queda no retorno esperado da carteira. Ou seja, os benefícios advindos da diversificação não prevalecem aos custos deste tipo de crédito no mercado brasileiro.

Nas próximas seções, dividimos este estudo entre a Revisão de Literatura, em que fazemos um apanhado teórico dos principais estudos envolvendo diversificação de carteiras de ações; o Desenvolvimento, em que replicamos a metodologia apresentada por Statman (1987), aplicando-a aos dados do mercado brasileiro; e nas Conclusões, fazemos as considerações finais sobre os resultados encontrados.

2. Revisão da Literatura

A moderna Teoria do Portfólio (MTP) tenta explicar como os investidores devem otimizar suas carteiras de investimento, com base no princípio da diversificação entre os ativos de risco e o ativo livre de risco da economia. O precursor dessa teoria foi Markowitz (1952), que propôs o modelo de média-variância para justificar a tomada de decisão na seleção dos investimentos e a determinação da “fronteira eficiente”. Assim, segundo o estudo de Markowitz, os investidores consideram duas principais variáveis para escolher os ativos nos quais investir: o retorno esperado e o risco.

Damodaran (2003) argumenta que o aumento do risco por si só não necessariamente deve ser considerado ruim, uma vez que este pode ser advindo do aumento do retorno esperado. Na prática, podemos definir o risco total de um investimento como o desvio padrão ou como a variância de uma série de retornos. Um investimento que apresente um maior retorno esperado e um menor desvio padrão (ou variância) em relação a outro, é um investimento preferido ao último, assumindo que os investidores são avessos ao risco.

Nesse sentido, Sharpe (1964) define o risco total de um ativo como sendo dividido entre o componente sistemático e o específico. O primeiro componente sendo determinado por fatores conjunturais e de mercado que atingem todas as empresas, enquanto o segundo componente seria encontrado apenas no contexto específico de uma empresa. Neto, Lima e Araújo (2008) observam em seu estudo que o risco sistemático permanece na carteira independentemente da diversificação adotada e que o específico, por outro lado, não deve preocupar o investidor diversificado, pois é eliminado com uma adequada diversificação da carteira de ações.

Posteriormente ao estudo de Markowitz, Sharpe (1964) desenvolveu o modelo que ficou conhecido como CAPM (Capital Asset Pricing Model), amplamente utilizado em todo o mundo. O CAPM, por sua vez, estava primordialmente embasado no conceito de diversificação, desenvolvido por Markowitz anos antes.

Surge, então, uma questão de suma importância na decisão dos investidores: quantos ativos são necessários para se eliminar ou, pelo menos, atenuar o risco específico? Neste estudo, nos concentramos em analisar a diversificação em um portfólio de ações.

Um dos primeiros estudos que tentou mensurar este número foi desenvolvido por Evans e Archer (1968), no qual os autores chegaram à conclusão de que 10 ações seriam suficientes para diminuir satisfatoriamente o risco de uma carteira de ações e que a inclusão de mais ações não resultaria em diminuição significativa do risco total da carteira. Para isso, os autores levaram em consideração séries de 470 ações listadas no Standard & Poor's 500 em 1958 e as selecionaram aleatoriamente.

As conclusões de Evans e Archer (1968) se basearam em testes estatísticos para determinar a significância da redução de volatilidade de um portfólio, conforme se aumentava o número de ações nele contido.

A ideia de que os benefícios econômicos da diversificação praticamente são exauridos quando se incluem 10 ações na carteira foi amplamente aceita à época e citada em vários estudos posteriores, a exemplo de Gup (1983), que defende que uma diversificação apropriada não requer o investimento em um número grande de ações. O autor diz ainda que o risco diversificável é reduzido quando o número de ações em carteira atinge oito ou nove. Também, Reilly (1985) argumenta que a maior parte dos benefícios da diversificação é atingida quando as ações em carteira atingem um número entre 12 e 18. Para estas conclusões, ambos os autores se basearam no estudo de Evans e Archer (1968), chegando a números pouco diferentes apenas por alterar a definição qualitativa do que seria a “maior parte dos benefícios provenientes da diversificação”.

Contrapondo este consenso que perdurou até então, Statman (1987) apresentou evidências de que ao menos 30 ações aleatoriamente escolhidas seriam necessárias para que o risco específico fosse corretamente diversificado e para se obter, assim, a diversificação adequada de uma carteira. Ainda, em estudo posterior, Statman (2004) revela que nos anos recentes este número aumentou consideravelmente. Segundo o autor, a otimização pelo critério de média-variância sugere um número que excede 300 ações para que o portfólio seja considerado como bem diversificado. Para justificar tal fato, Statman (2004) cita o estudo de Campbell, Lettau, Malkiel, e Xu (2001), que mostrou que a correlação entre ações individuais do mercado americano caiu ao longo do tempo e argumenta que esta queda na correlação entre as ações implicou no aumento dos benefícios marginais da diversificação.

O principal motivo de divergência entre o até então consenso e o resultado apresentado por Statman (1987) está na metodologia adotada. Ao invés de basear seus resultados em testes estatísticos, Statman (1987) defende em seu estudo que é fundamental o princípio de que a diversificação deve ser aumentada enquanto os

benefícios da diversificação superarem os seus custos. Posteriormente, definimos quais são estes benefícios e custos e como mensurá-los, conforme avançamos na aplicação da metodologia na próxima seção.

Muitos autores têm concentrado seus estudos sobre diversificação não apenas na economia americana mas, principalmente, em países emergentes. Solnik (1974) argumenta que ganhos substanciais na redução de risco podem ser obtidos através da diversificação da carteira de ações em ativos de mercados estrangeiros. Tesar e Werner (1995) observam que o fluxo de capital estadunidense investido em ações de países emergentes tem aumentado nos últimos anos e Conover, Jensen e Johnson (2002) concluem, usando uma amostra de 24 anos, que poderia ser obtido um retorno maior de 1,5 p.p. a 2,0 p.p. ao ano sem que fosse adicionada volatilidade aos portfólios de ações americanas, se estes incluíssem ações de mercados emergentes.

Assim, neste estudo, nos motivamos a chegar ao número que poderia ser considerado o número de ações selecionadas aleatoriamente que uma carteira deveria ter para que esta fosse considerada como bem diversificada. Para isto, empregaremos a metodologia utilizada por Statman (1987), aplicada aos dados do mercado acionário brasileiro.

3. Desenvolvimento

Empregamos nesse estudo a mesma metodologia utilizada por Statman (1987) para chegar ao número de ações que, selecionadas aleatoriamente, comporiam uma carteira adequadamente diversificada. Aplicaremos esta metodologia aos dados das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BM&FBovespa) que compunham o Índice Bovespa (Ibovespa) em 26/11/2012 (data da coleta dos dados utilizados através do terminal da Bloomberg).

Segundo Statman (1987), a ideia de que “quase todo” o risco não-sistemático poderia ser eliminado quando se atinge 10 ações em carteira não tem muito significado quando apresentado por si só. Para o autor, é fundamental o princípio de que benefícios marginais devem ser comparados aos custos marginais. Então, faz-se necessário definir quais são esses custos e benefícios advindos da diversificação da carteira.

Estes benefícios estão presentes na redução do risco, isto é, na diminuição do desvio padrão da carteira. Já os custos são associados a custos de transação. Em seu estudo, Sanvicente (2002) estima os custos de negociação no mercado secundário de ações e define os custos de negociação como sendo tanto referentes aos custos de transação, quanto aos custos de informação (devido à menor transparência dos mercados locais, se comparados aos mercados estrangeiros desenvolvidos). Sanvicente (2002) ainda define os custos de transação como sendo “decorrentes da cobrança de comissões e tributos”.

Como veremos adiante, ao comparar a performance do Ibovespa à do Ibovespa Fundo de Índice (conhecido pelo código BOVA11), estaremos levando em consideração os custos de se negociar um fundo de índice (ETF – Exchange Traded Funds), que são os mesmos de se negociar uma ação qualquer, uma vez que os ETFs têm suas cotas negociadas em Bolsa da mesma forma que ações. Esses custos podem ser entendidos como as taxas de emolumentos e de custódia, cobradas pela BM&FBovespa, e a taxa de corretagem cobrada pela corretora de valores mobiliários.

A diversificação da carteira de ações deve ser aumentada enquanto os benefícios marginais da diversificação excedam os seus custos marginais. Da mesma forma que este princípio é essencial para a teoria econômica na determinação de níveis ótimos de produção e consumo, também a diversificação deve seguir o mesmo princípio.

Segundo Statman (1987), o argumento mais comum para a diversificação limitada da carteira é que os custos marginais crescem mais rapidamente do que os

benefícios marginais conforme se aumenta a diversificação. O raciocínio é simples: enquanto as taxas de corretagem e emolumentos são cobradas de acordo com as transações efetuadas, seja como percentual do valor da transação (para emolumentos) ou como um valor fixo por transação (na maioria dos casos, para corretagem), a redução da volatilidade é cada vez menor conforme se aumenta o número de ações em carteira (como será observado posteriormente na tabela 1). Ou seja, para se ter mais ações em carteira, os custos crescem cada vez mais. Por outro lado, na margem, os benefícios são cada vez menores. Nesse sentido, Mayshar (1979) desenvolveu um modelo que mostra que, na presença de custos de transação, deve existir um limite para a diversificação de um portfólio.

Para esta comparação, Statman (1987) argumenta que ambos os custos e benefícios devem ter uma mesma medida. Em seu estudo e também no nosso, a medida é o retorno. Os benefícios de redução do risco advindos da diversificação, medidos em termos de retorno esperado, podem ser facilmente determinados através de uma simples comparação entre quaisquer dois portfólios que contenham um número de ações diferente. Para tanto, o autor se utiliza dos resultados de desvios padrão de portfólios com números variados de ações selecionadas aleatoriamente, apresentados por Elton e Gruber (1984).

Statman (1987) usou o portfólio de 500 ações do S&P 500 como seu benchmark e o comparou a outros portfólios menos diversificados. Vale ressaltar ainda que o autor não assume nem que este portfólio de 500 ações é uma proxy para a carteira de mercado e nem que não seria possível obter outro portfólio melhor diversificado. É assumida apenas a simplificação de que o custo de se manter um portfólio de 500 ações igualmente ponderado é o mesmo de se manter um portfólio ponderado pelo valor de mercado, como é o caso do S&P 500.

Usamos em nosso estudo o Ibovespa e as 68 ações que compunham sua carteira em 26/11/2012, com uma amostra mensal de fevereiro de 2010 a outubro de 2012. Usaremos a mesma suposição, não fazendo distinção entre o custo de se manter uma carteira que replique o Ibovespa, um índice ponderado pela negociabilidade das ações, e um portfólio de 68 ações igualmente ponderado. Temos em vista, porém, a limitação do Ibovespa em relação à grande participação de algumas ações no índice e ao número relativamente pequeno de ações que o compõem, principalmente quando comparado ao índice S&P 500.

Nosso estudo aplicou simulações em que n ações foram selecionadas aleatoriamente, uma carteira igualmente ponderada era composta com estas n ações e o desvio padrão dessa carteira era calculado. Para cada n diferente, variando de um a 68 (as 68 ações que compunham o índice Ibovespa, como citado acima), aplicamos 500 simulações, e calculamos a média dos 500 desvios padrão obtidos, um em cada simulação.

Por exemplo, para um n igual a 10 ações, foram selecionadas 10 ações entre as 68 de nossa amostra. Uma carteira igualmente ponderada foi criada com estas 10 ações e o seu desvio padrão foi calculado. Repetimos esta simulação 500 vezes e calculamos a média dos 500 desvios padrão. O resultado foi de 88,747%, como pode ser observado na linha correspondente da tabela 1.

Repetimos esse procedimento, variando o n de um até 68. Os resultados estão resumidos na tabela 1.

Número de ações na carteira	Desvio padrão da carteira (%)	Razão entre o desvio padrão da carteira e o desvio padrão de uma única ação
1	176,739	1,000
2	133,183	0,754
3	114,049	0,645
4	105,272	0,596
5	98,698	0,558
6	98,144	0,555
7	93,721	0,530
8	92,580	0,524
9	91,154	0,516
10	88,747	0,502
11	88,075	0,498
12	87,190	0,493
13	86,588	0,490
14	84,929	0,481
15	84,140	0,476
20	82,760	0,468
30	80,929	0,458
40	80,245	0,454
50	79,992	0,453
60	79,674	0,451
68	79,547	0,450

Os resultados obtidos nas simulações e resumidos na tabela 1 merecem alguns pontos de destaque. O primeiro é que, como era esperado, conforme aumentamos o n , a média dos desvios padrão diminui. Estes resultados corroboram a nossa ideia inicial de que existem benefícios em se aumentar o número de ações que compõem uma carteira. São os benefícios da diversificação mostrados na prática. Também, estes resultados se mostram em linha com os apresentados por Elton e Gruber (1984) e utilizados por Statman (1987) em seu estudo.

Esta redução nos desvios padrão, conforme aumentamos o n , ocorre para qualquer número de simulações adotado. Porém, se um número pequeno de simulações fosse adotado, haveria a possibilidade de alguma ação de grande volatilidade distorcer os resultados, caso fosse selecionada. Dessa forma, para evitar que alguma ação de volatilidade muito superior ou muito inferior às demais causasse alguma distorção, adotamos 500 simulações.

Outro ponto que merece atenção é o fato de que os benefícios da diversificação são cada vez menores, conforme aumentamos o n . Isto pode ser melhor observado na última coluna da tabela 1 e também é um resultado esperado e condizente com nossas hipóteses iniciais. Na margem, os benefícios da diversificação diminuem, e este é um dos motivos para que a diversificação de um portfólio de ações seja limitada, como foi argumentado anteriormente nesta sessão.

A equação (1) define o modelo utilizado por Statman (1987), segundo o qual carteiras $P(n)$ com n ações podem ser formadas com combinações de retornos esperados e de desvios padrão:

$$(1) \quad E[R_{P(n)}] = (R_f + \alpha) + \left\{ \frac{E[R_{P(68)}] - (R_f + \alpha)}{\sigma_{P(68)}} \right\} \sigma_{P(n)}$$

Em que:

$E[R_{P(n)}]$ é o retorno esperado de uma carteira com n ações;

R_f é a taxa livre de risco;

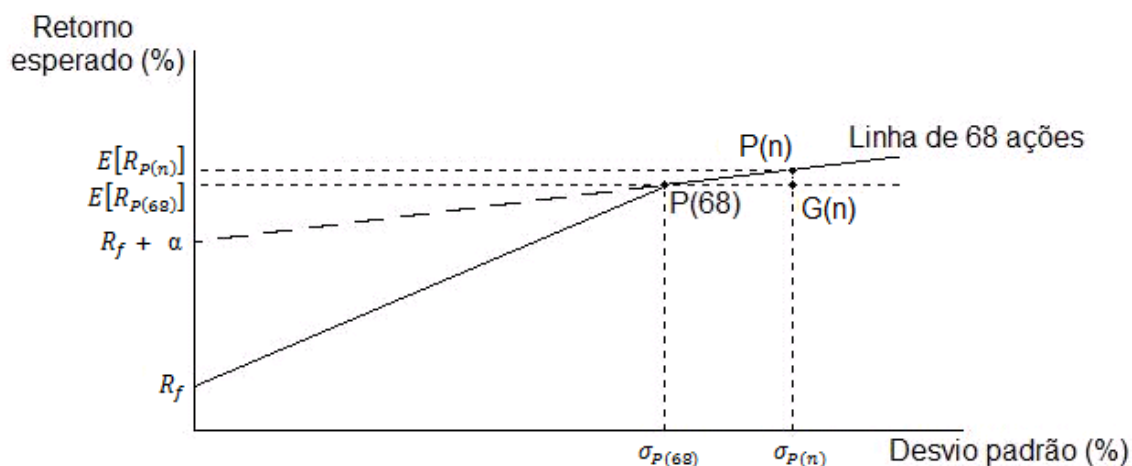
$E[R_{P(68)}]$ é o retorno esperado da carteira de 68 ações;

$\sigma_{P(n)}$ é o desvio padrão de uma carteira com n ações;

$\sigma_{P(68)}$ é o desvio padrão da carteira de 68 ações;

α é o spread sobre a taxa livre de risco à qual um investidor consegue tomar dinheiro emprestado.

A equação (1) define o que o autor chama de “Linha de 500 ações”, com todas as carteiras $P(n)$ sobre essa linha. No nosso caso, chamaremos de “Linha de 68 ações”, apresentada no Gráfico 1:



A Linha de 68 Ações pode ser dividida em duas partes. A primeira, de R_f até $P(68)$, representa as combinações de carteiras para um investidor não alavancado. A segunda, de $P(68)$ em diante, representa as combinações para um investidor alavancado.

Utilizamos a estimativa encontrada no terminal da Bloomberg para o retorno de mercado esperado. O consenso encontrado na Bloomberg foi de 15,86% ao ano para o retorno de mercado esperado. Utilizaremos este resultado em nosso modelo.

Vale ressaltar ainda que não utilizamos estudos que estimam o retorno de mercado esperado para o mercado brasileiro, como Minardi e Sanvicente (2006) (através do modelo de dividendos descontados), uma vez que mais recentemente o ativo livre de risco brasileiro sofreu diminuições significativas, com os cortes efetuados pelo Banco Central do Brasil na taxa Selic. Consequentemente, os retornos de mercado esperados encontrados por estudos anteriores a estas reduções seriam superestimados e nos levariam a resultados distorcidos.

Para estimar o α , Statman (1987) se utiliza da comparação entre a Call Money Rate e o retorno das Treasury Bills em 1985. A Call Money Rate é a taxa cobrada por bancos no empréstimo às corretoras no mercado americano, segundo a própria definição

de Statman (1987). A diferença observada por Statman (1987) entre esta taxa e a taxa das Treasury Bills foi de, em média, 1,58% durante 1985. Porém, Statman (1987) observa que as corretoras, por sua vez, cobram ainda um spread sobre a Call Money Rate nos empréstimos para os investidores nas operações de margem, concluindo que 2,00% seria uma estimativa razoável.

No mercado brasileiro, as mesmas operações são as que envolvem a Conta Margem, um crédito concedido pelas corretoras para que os investidores alavanquem seus investimentos na compra de ações no mercado à vista. As taxas de juros cobradas para operações que utilizem a Conta Margem variam de acordo com a corretora, mas os valores geralmente oscilam entre 1,50% e 4,00% ao mês.

Destacamos que as taxas de juros para operações de margem no Brasil são significativamente maiores do que nos Estados Unidos e isto é um fator decisivo em nosso estudo, conforme será observado no restante desta sessão, influenciando de forma significativa os resultados e conclusões obtidas. Optamos por uma taxa de 1,50% ao mês, o que nos daria uma taxa anualizada de 19,56%. Assim, evitamos maiores distorções, como no caso de escolher uma taxa de 3,00% ou 4,00% ao mês. Também, desconsideramos aqui o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) cobrado neste tipo de operação.

A taxa do CDI, escolhido como o ativo livre de risco, no período de outubro de 2012 (final do período de coleta dos dados) foi de 0,57% ao mês. Subtraindo da taxa anualizada de 19,56% cobrada sobre operações de margem, a taxa anualizada do CDI no período (7,06%), chegamos aos resultados apresentados na tabela 2:

Tabela 2		
Taxa cobrada pelas corretoras em operações de margem (%)	CDI - out/2012 (%)	α (%)
19,56	7,06	12,5

Utilizaremos, portanto, um α de 12,50% ao ano e um prêmio pelo risco de mercado esperado de 8,80% ao ano (15,86% - 7,06%) em nosso estudo. Parece razoável a nossa estimativa do spread sobre a taxa livre de risco para a alavancagem na compra de ações no mercado brasileiro, dado que as taxas de juros cobradas no Brasil são consideravelmente maiores do que as cobradas no mercado americano.

Para calcular os benefícios da diversificação, vamos comparar uma carteira de 10 ações selecionadas aleatoriamente, que chamaremos de G(10), à carteira P(10), que

está sobre a Linha das 68 Ações e tem o mesmo desvio padrão da carteira G(10). Nós sabemos da tabela 1 que a carteira G(10) tem um desvio padrão de 88,747% e que o desvio padrão da carteira com 68 ações é de 79,547%. Como esperado, o desvio padrão da carteira G(10) é maior do que o da carteira P(68), dado que a primeira tem um maior risco diversificável.

Statman (1987) argumenta que se as ações são escolhidas aleatoriamente, todas as ações e carteiras devem ter um retorno esperado igual à taxa livre de risco mais o prêmio de risco (no nosso caso, $R_f + 8,80\%$). Dessa forma, o retorno esperado de ambas as carteiras G(10) e P(68) é o mesmo, $R_f + 8,80\%$.

Usando a equação (1), temos:

$$E[R_{P(10)}] = (R_f + 12,50) + \left\{ \frac{[R_f + 8,80] - (R_f + 12,50)}{79,547} \right\} 88,747 = R_f + 8,37\%$$

Assim, um investidor obtém um retorno esperado de $R_f + 8,37\%$ alavancando 11,56% $\left(\frac{88,747}{79,547} - 1 \right)$ de sua riqueza e investindo 111,56% na carteira de 68 ações. O diferencial de retorno entre a carteira alavancada de 68 ações, P(10), e a carteira de 10 ações aleatórias, G(10), é de $E[R_{P(10)}] - E[R_{G(10)}] = [R_f + 8,37] - (R_f + 8,80) = -0,43\%$.

Este diferencial no retorno esperado deveria ser entendido como o ganho que um investidor consegue por aumentar o número de ações em sua carteira, no caso, de 10 para 68. Mas, o que acontece aqui é o contrário. O diferencial de retorno esperado é negativo, no caso de um investidor alavancado.

Dois fatores foram fundamentais para este resultado. O primeiro é o elevado custo para se alavancar as compras de ações no mercado a vista através da Conta Margem, conforme foi observado anteriormente. O segundo foi a diminuição significativa do retorno esperado para o mercado brasileiro recentemente, como também já foi alertado.

O que aconteceu ao modelo, quando aplicamos os dados de retorno esperado de mercado e das taxas cobradas pelas corretoras em operações de Conta Margem, é que o α usado foi maior do que o prêmio pelo risco de mercado. Ao invés de se obter um ganho advindo da diversificação alavancando a carteira de ações, o investidor teria uma perda.

Em geral, o benefício de se aumentar o número de ações em carteira de n para 68, pode ser dado pela fórmula:

$$(2) \quad E[R_{P(n)}] - E[R_{G(n)}] = \left\{ \frac{\sigma_{P(n)}}{\sigma_{P(68)}} - 1 \right\} \{E[R_{G(n)}] - (R_f + \alpha)\}$$

Calculamos os benefícios, em termos de retorno esperado, de se aumentar o número de ações em carteira de n para 68 ações, tanto para um investidor alavancado, quanto para um não alavancado e os resultados podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3		
Excesso de retorno ao aumentar o nº de ações em carteira de n para 68 (%)		
n ações em carteira	Investidor Alavancado	Investidor Não Alavancado
1	-4,521	10,752
2	-2,495	5,934
3	-1,605	3,817
4	-1,197	2,846
5	-0,891	2,119
6	-0,865	2,057
7	-0,659	1,568
8	-0,606	1,442
9	-0,540	1,284
10	-0,428	1,018
11	-0,397	0,943
12	-0,356	0,846
13	-0,328	0,779
14	-0,250	0,595
15	-0,214	0,508
20	-0,149	0,355
30	-0,064	0,153
40	-0,032	0,077
50	-0,021	0,049
60	-0,006	0,014

Na primeira coluna da tabela 3 são observadas as quedas no retorno esperado para um investidor alavancado, para cada n . Dado que alavancar a carteira de ações em operações de Conta Margem resulta em uma queda no retorno esperado da carteira, quanto menor a alavancagem (ou seja, conforme o n aumenta), menor a queda no retorno esperado.

Na segunda coluna, observamos os ganhos de retorno esperado para um investidor não alavancado, conforme se aumenta o número de ações em carteira. Também conforme o esperado, estes ganhos são decrescentes, uma vez que quanto menor a diversificação da carteira (ou seja, conforme o n aumenta), menor o ganho no retorno esperado advindo dessa diversificação.

Devemos agora nos voltar para o cálculo dos custos advindos da diversificação. Assim como Statman (1987), nós assumimos que um investidor não incorre em nenhum custo para a compra, venda ou manutenção de um portfólio $G(n)$, com menos de 68 ações. Uma carteira de 68 ações é preferível a uma carteira $G(n)$, se os custos do aumento da diversificação forem menores do que os seus benefícios.

Um portfólio de 68 ações pode ser obtido através da compra do Ibovespa Fundo de Índice, um fundo que replica a carteira do Ibovespa e que está sujeito aos custos de transação anteriormente definidos. Portanto, o retorno do Ibovespa Fundo de Índice deve ser menor do que o retorno do Ibovespa, refletindo assim o pagamento de tais custos de transação.

A tabela 4 mostra a diferença entre os retornos do Ibovespa e do Ibovespa Fundo de Índice, para o período de 2009 a 2012.

Tabela 4			
Comparação dos retornos			
Ano	Taxa de retorno do Ibovespa (%)	Taxa de retorno do Ibovespa Fundo de Índice (%)	Diferença (%)
2009	82,66	81,99	0,67
2010	1,04	0,04	1,00
2011	-18,11	-18,31	0,20
2012	7,40	6,63	0,77

Média (%) 0,66

A média das diferenças entre os retornos do Ibovespa e do Ibovespa Fundo de Índice, medidos de 2009 a 2012, foi de 0,66%. Ao comparar este resultado aos resultados obtidos na tabela 3, podemos perceber que o Ibovespa Fundo de Índice “domina” uma carteira de 13 ações, $G(13)$, para um investidor não alavancado.

A conclusão é feita simplesmente observando-se que o custo do aumento da diversificação, 0,66%, é menor do que o benefício, em termos de retorno esperado, do aumento do número de ações em carteira, de 13 para 68 (0,78%), mas maior do que o

benefício decorrente do aumento de 14 para 68 ações (0,59%), para um investidor não alavancado.

Para um investidor alavancado, as conclusões foram diferentes. Como pode ser observado na tabela 3, um investidor que alavanca seu portfólio de ações através de operações que envolvem a Conta Margem não consegue obter os benefícios da diversificação. O custo de se alavancar neste tipo de operação é muito alto. Ao contrário, é esperado um retorno menor para um investidor se alavanca para aumentar o número de ações de sua carteira.

Nossa conclusão é que um investidor não deve se alavancar neste tipo operação esperando obter os ganhos da diversificação. Aqui, vale fazermos uma ressalva. Não estamos argumentando que as operações de alavancagem no mercado a vista de ações não devem ser utilizadas. As operações envolvendo a Conta Margem podem ser utilizadas se um investidor espera obter ganhos superiores aos custos desta operação com a compra de uma ação específica.

Como tratamos neste estudo dos benefícios, em termos de retorno esperado, de se diversificar a carteira de ações, não entramos no mérito da habilidade do investidor de selecionar ações com retorno esperado superior à média. Apenas concluímos, com base na metodologia proposta por Statman (1987) e aplicando-a aos dados do mercado brasileiro, que um investidor não deve se alavancar para aumentar o número de ações em carteira esperando obter ganhos provenientes da diversificação do portfólio.

4. Conclusão

Utilizando a mesma metodologia proposta por Statman (1987), aplicada aos dados do mercado acionário brasileiro, chegamos à conclusão de que não menos do que 13 ações selecionadas aleatoriamente devem ser mantidas em uma carteira de ações, por um investidor não alavancado, para que esta carteira seja considerada bem diversificada, isto é, para que os benefícios da diversificação sejam superiores aos seus custos. Para um investidor alavancado, nosso estudo sugere que não sejam atingidos os benefícios da diversificação. Pelo contrário, espera-se uma queda no retorno esperado de uma carteira de ações selecionadas aleatoriamente que seja alavancada através de operações que envolvam a Conta Margem.

Aqui, vale fazermos algumas ressalvas em relação a estes resultados. Em primeiro lugar, como observado por Statman (1987), não levamos em conta nenhum custo de transação para a compra, venda ou manutenção de carteiras que tenham menos de 68 ações na análise, enquanto na negociação do Ibovespa Fundo de Índice, esses custos foram considerados. Isto nos leva a subestimar a vantagem do Ibovespa Fundo de Índice sobre os portfólios $G(n)$, menos diversificados, sugerindo que os números por nós propostos poderiam ser maiores caso os custos de transação de carteiras com menos de 68 ações fossem levados em consideração.

Statman (1987) argumenta ser difícil estimar os custos para estas carteiras $G(n)$, menos diversificadas, pois os custos de transação dependem da frequência com que as ações são negociadas. Conforme se aumenta a frequência de negociações, maiores são os custos associados.

Outra questão a ser observada é a limitação do Ibovespa como um benchmark satisfatório, principalmente em relação a seu limitado número de ações. Assim, se outro benchmark com maior número de ações que o compõem fosse considerado, possivelmente os resultados obtidos seriam também superiores aos encontrados neste estudo.

Um terceiro aspecto a ser considerado são as elevadas taxas de juros cobradas pelas corretoras brasileiras para as operações de compra de ações de forma alavancada, quando comparadas à taxa usada por Statman (1987). Como pode ser observado pela equação (2), quanto maior o spread utilizado, menores serão os benefícios advindos da diversificação e, conseqüentemente, menor será o número obtido de ações necessárias para se atingir uma carteira bem diversificada.

Por fim, o último ponto a ser considerado sobre o resultado encontrado por nosso estudo é o de que outras classes de ativos podem ser usadas na diversificação dos portfólios dos investidores. Consideramos aqui apenas uma carteira de ações, mas é difícil acreditar que as pessoas invistam todo o seu dinheiro nesta classe de ativos. Como observado por Statman (1987), na prática, os investidores também podem diversificar suas carteiras investindo em títulos de renda fixa, imóveis, entre outros ativos.

Referências

BM&FBOVESPA. **Empresas Listadas.** Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/cias-listadas/empresas-listadas/BuscaEmpresaListada.aspx?>. Acesso em: 10 jan. 2013.

BM&FBOVESPA. **Índice Bovespa - Ibovespa.** Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoCarteiraTeorica.aspx?Indice=IBOVESPA>. Acesso em: 26 nov. 2012.

NETO, A. A.; LIMA, F. G.; ARAÚJO, A. M. P. **Uma Proposta Metodológica para o cálculo do Custo de Capital no Brasil.** RAUSP. Revista de Administração, v. 43, p. 72-83, 2008.

CAMPBELL, J.; LETTAU, M.; MALKIEL, B.; XU, Y. **Have Individual Stocks Become More Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk.** Journal of Finance, vol. 56, no. 1, 1-43, 2001.

CONOVER, C. M.; JENSEN, G. R.; JOHNSON, R. R. **Emerging Markets: When Are They Worth It?** Financial Analysts Journal, Vol. 58, No. 2, 86-95, 2002.

DAMODARAN, A. **Value and Risk: Beyond Betas.** Stern School of Business, 2-15, 2003.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis.** 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1984.

EVANS, J. L.; ARCHER, S. H. **Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis.** Journal of Finance 23, 761-767, 1968.

GOETZMANN, W.; KUMAR, A. **Equity Portfolio Diversification.** NBER Relatório de pesquisa, 2001.

GUP, B. E. **The Basics of Investing.** 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1983.

MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection**. Journal of Finance, vol. 7, no. 1, 77–91, 1952.

MAYSHAR, J. **Transaction Cost in a Model of Capital Market Equilibrium**. Journal of Political Economy, 87, 673-700, 1979.

MINARDI, A. M. A. F.; SANVICENTE, A. Z. **Análise da Série Histórica de Prêmios pelo Risco de Mercado Estimados pelo Modelo de Dividendos Descontados**. Anais do Encontro Brasileiro de Finanças, 2006.

REILLY, F. K. **Investment Analysis and Portfolio Management**, 2nd ed. San Francisco: Dryden Press, 1985.

SANVICENTE, A. Z. **Custos de negociação no mercado de ações**. Relatório de pesquisa, 2002.

SHEFRIN, H.; STATMAN, M. **Behavioral Portfolio Theory**. Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol. 35, no. 2 (June), 127–151, 2000.

SOLNIK, B. H. **Why Not Diversify Internationally Rather than Domestically?** Financial Analysts Journal, Vol. 30, No. 4, 48-52+54, 1974.

STATMAN, M. **How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?** Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol. 22, no. 3 (September), 353–363, 1987.

STATMAN, M. **The Diversification Puzzle**. Financial Analysts Journal, vol. 60, no. 4, 44-53, 2004.

TESAR, L. L.; WERNER, I. M. **U.S. Equity Investments in Emerging Stock Markets**. Oxford University Press, 1995.

VERÍSSIMO, M. P.; DE BRITO, M. H. **Liberalização da Conta de Capital e Fluxos de Portfólio para o Brasil no Período Recente**. Fórum BNB de Desenvolvimento, 2004.

Apêndice

Composição Carteira Teórica - Ibovespa				
Código	Ação	Tipo	Qte Teórica	Participação (%)
ALLL3	ALL AMER LAT	ON NM	51,50601	0,749
AMBV4	AMBEV	PN	11,8471357	1,771
BBAS3	BRASIL	ON ED NM	77,6367253	2,9
BBDC4	BRADESCO	PN N1	57,8899854	3,514
BISA3	BROOKFIELD	ON NM	118,029721	0,683
BRAP4	BRADESPAR	PN N1	16,0696136	0,799
BRFS3	BRF FOODS	ON NM	24,2474788	1,669
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	30,6337579	0,732
BRML3	BR MALLS PAR	ON NM	24,9279839	1,19
BTOW3	B2W VAREJO	ON NM	24,5470876	0,524
BVMF3	BMFBOVESPA	ON EDJ NM	162,871527	3,556
CCRO3	CCR SA	ON NM	43,0099559	1,407
CESP6	CESP	PNB N1	8,63053146	0,253
CIEL3	CIELO	ON NM	14,2870148	1,37
CMIG4	CEMIG	PN N1	18,4204169	0,79
CPFE3	CPFL ENERGIA	ON NM	12,089321	0,479
CPLE6	COPEL	PNB N1	8,02919986	0,385
CRUZ3	SOUZA CRUZ	ON	15,5519345	0,806
CSAN3	COSAN	ON NM	12,4321359	0,862
CSNA3	SID NACIONAL	ON	84,0566116	1,562
CTIP3	CETIP	ON NM	14,905578	0,578
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	54,9065973	1,726
DASA3	DASA	ON NM	32,105205	0,729
DTEX3	DURATEX	ON NM	22,991368	0,587
ELET3	ELETROBRAS	ON N1	20,8517031	0,24
ELET6	ELETROBRAS	PNB N1	14,4764282	0,194
ELPL4	ELETROPAULO	PN N2	20,7623212	0,495
EMBR3	EMBRAER	ON NM	25,3395688	0,633
FIBR3	FIBRIA	ON NM	27,1816778	0,974
GFSA3	GAFISA	ON NM	233,630334	1,611
GGBR4	GERDAU	PN EJ N1	83,691886	2,74
GOAU4	GERDAU MET	PN EJ N1	17,3372361	0,722
GOLL4	GOL	PN N2	43,817349	0,75
HGTX3	CIA HERING	ON NM	13,9599962	1,147
HYPE3	HYPERMARCAS	ON NM	70,6526404	1,908
ITSA4	ITAUSA	PN N1	147,059577	2,455
ITUB4	ITAUUNIBANCO	PN N1	81,7983522	4,559
JBSS3	JBS	ON NM	80,1696048	0,849

Composição Carteira Teórica - Ibovespa (Continuação)				
KLBN4	KLABIN S/A	PN ED N1	42,0880599	0,878
LAME4	LOJAS AMERIC	PN	36,7495284	1,174
LIGT3	LIGHT S/A	ON NM	11,5153944	0,443
LLXL3	LLX LOG	ON NM	102,817983	0,341
LREN3	LOJAS RENNER	ON NM	8,61847193	1,132
MMXM3	MMX MINER	ON NM	129,171887	0,862
MRFG3	MARFRIG	ON NM	39,7737243	0,835
MRVE3	MRV	ON NM	87,5877357	1,667
NATU3	NATURA	ON NM	11,0784579	1,066
OGXP3	OGX PETROLEO	ON NM	474,051219	4,01
OIBR3	OI	ON	16,7807174	0,284
OIBR4	OI	PN	93,2634316	1,345
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN ED N1	4,20762178	0,673
PDGR3	PDG REALT	ON NM	534,510426	2,767
PETR3	PETROBRAS	ON	67,718913	2,331
PETR4	PETROBRAS	PN	229,159385	7,63
RENT3	LOCALIZA	ON NM	11,7745027	0,736
RSID3	ROSSI RESID	ON ES NM	120,107236	0,859
SANB11	SANTANDER BR	UNT N2	39,9133954	1,024
SBSP3	SABESP	ON NM	2,35046568	0,369
SUZB5	SUZANO PAPEL	PNA INT N1	87,1120883	0,94
TIMP3	TIM PART S/A	ON NM	85,5635191	1,155
TRPL4	TRAN PAULIST	PN N1	2,49928146	0,132
UGPA3	ULTRAPAR	ON NM	7,93750347	0,611
USIM3	USIMINAS	ON N1	18,6923958	0,404
USIM5	USIMINAS	PNA N1	126,135223	2,585
VAGR3	V-AGRO	ON NM	487,211631	0,313
VALE3	VALE	ON N1	51,0927901	3,276
VALE5	VALE	PNA N1	164,425405	10,255
VIVT4	TELEF BRASIL	PN ED	12,0816996	1,005