ANTÔNIO SÉRGIO BONILHA RODRIGUES

RETORNO DE UMA “CARTEIRA SUGERIDA”

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Mercado de Capitais – APIMEC/SUL e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Mercado de Capitais da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Gilberto de Oliveira Kloeckner

Porto Alegre
2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

REITOR

José Carlos Ferraz Hennemann

VICE-REITOR

Pedro Cezar Dutra Fonseca

DIRETOR DA ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

Antônio Domingos Padula

VICE-DIRETOR DA ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

Norberto Hoppen

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

R696r Rodrigues, Antônio Sérgio Bonilha
Retorno de uma Carteira Sugerida / Antônio Sérgio Bonilha Rodrigues; orientação de Gilberto de Oliveira Kloeckner. – Porto Alegre, 2006. – Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
44 f.

1. Carteira Sugerida. 2. Corretoras de valores. I. Kloeckner, Gilberto de Oliveira. II. Título

Elaborado por Jossana dos Santos Matos
CRB- 10 /1749

ANTÔNIO SÉRGIO BONILHA RODRIGUES

RETORNO DE UMA “CARTEIRA SUGERIDA”

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Mercado de Capitais – APIMEC/SUL e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Mercado de Capitais da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Conceito final:
Examinado em ....de ....de ....

Banca Examinadora

____
Nome:
Instituição:

____
Nome:
Instituição:

____
Nome:
Instituição:

Dedico este trabalho a todos que me incentivaram e apoiaram na realização desse curso e, em especial, a minha esposa Elisabete e meu filho Ricardo pela compreensão da importância do mesmo para a minha carreira profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a COPESUL – Companhia Petroquímica do Sul,

pelo patrocínio integral do curso e

aos Professores Valter Bianchi Filho e Gilberto de Oliveira Kloeckner

pelos aconselhamentos e orientação no trabalho de conclusão.

RESUMO

Esse trabalho analisa as “Carteiras Sugeridas” divulgadas por 5 Corretoras de Valores. Esta análise consiste em definir seu retorno esperado e o risco, ambos teóricos, comparando-o com o efetivamente ocorrido no mês de outubro de 2006, tendo como base a variação do preço das ações, na Bolsa de Valores de São Paulo. O resultado indicará o risco a que o Cliente está exposto e o retorno esperado da “Carteira Sugerida”, bem como o ganho ou perda apresentado pela “Carteira Sugerida”.

PALAVRAS-CHAVE: Markowitz. Teoria de Carteiras.

ABSTRACT

This paper analyses the “Suggested Portfolios” announced by 5 stock brokers. This study consists in defining its theoretical expected return and the risk, compared to the actual results in the month of October 2006 and having as a base the share price variation in the São Paulo Stock Exchange – BOVESPA. The results will indicate the risk the client is exposed to, and the expected return of the “Suggested Portfolio”, as well as the gain or loss obtained by the “Suggested Portfolio”.

KEYWORDS: Markowitz. Portfolio Theory.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

No mercado financeiro nacional, na busca de melhorar a informação prestada aos clientes, criou departamentos para análise de ativos, sabidamente nas Corretoras de Valores. Essas empresas passaram a divulgar as análises com o objetivo de ajudar na decisão de compra ou venda das ações das empresas analisadas, e também passaram a divulgar a sua “Carteira Sugerida”, a cada início de mês. A maioria das análises das empresas tem como base a técnica fundamentalista, pois muitas vezes as mesmas são encaminhadas para o cliente. Quanto à “Carteira Sugerida”, não sabemos que fundamentos orientaram a escolha dos ativos para comporem a Carteira ou mesmo a alocação de recursos em cada ativo.

1.1 Esta “Carteira Sugerida” é a que apresenta o maior retorno?

A divulgação de análise das empresas e recomendações de compra ou venda dessas ações em Bolsa de Valores se desenvolveu muito, e os administradores de Carteiras as utilizam para confrontarem com as suas análises particulares. Por outro lado, quando o investidor recebe a “Carteira Sugerida”, lhe falta à informação de como a escolha dos ativos foi realizada e qual foi o critério para a alocação dos recursos. Esta “Carteira Sugerida” é a que apresenta o maior retorno?

1.2 Justificativa do tema

A divulgação da “Carteira Sugerida” é realizada a cada mês e o administrador a altera conforme o seu critério de percepção de risco e retorno. Esse critério não é divulgado e por isso pretende-se apresentar, com esse trabalho, uma análise da “Carteira Sugerida” com base no modelo de Markowitz para seleção de Carteiras.

1.3 Objetivo Geral

O propósito desse trabalho é analisar as “Carteiras Sugeridas” divulgadas por 5 Corretoras de Valores. Esta análise consiste em definir seu retorno esperado e o risco, ambos teóricos, comparando-o com o efetivamente ocorrido no mês de outubro, tendo como base a variação do preço das ações, na Bolsa de Valores de São Paulo. O resultado indicará o risco a que o Cliente está exposto e o retorno esperado da “Carteira Sugerida”, bem como o ganho ou perda apresentado pela “Carteira Sugerida”.

2 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

“A avaliação de desempenho de Carteiras preocupa-se, essencialmente, com a comparação do retorno obtido por alguma carteira ao retorno obtido por outras carteiras”, que para serem comparáveis “[. . .] precisam ter risco semelhante e também devem estar sujeitas a restrições semelhantes”. (ELTON, 2004, p. 536).

> Há duas medidas de risco que podem ser utilizadas: o risco total e risco não diversificável. O risco total é normalmente medido pelo desvio-padrão do retorno, enquanto o risco não diversificável é normalmente medido pelo coeficiente beta (ELTON, 2004, p. 537).

Para isso mostraremos os conceitos e técnicas, aplicados na determinação do retorno e do risco de carteiras diversificadas.

2.1 Risco de uma Carteira

> A existência de risco significa que o investidor não pode mais associar um único número ou resultado ao investir em qualquer ativo. O resultado precisa ser descrito por um conjunto de valores e suas probabilidades de ocorrência, ou seja, por uma distribuição de freqüência ou de retornos. Os dois atributos mais freqüentemente utilizados de tal distribuição são: uma medida de tendência central, chamada de retorno esperado, e uma medida de risco ou dispersão em torno da média, chamada de desvio-padrão. [. . .].
>
> O risco de uma carteira é mais complexo do que uma média simples dos riscos dos ativos individuais. Depende da possibilidade de que os resultados dos ativos variem na mesma direção, ou de que os resultados da alguns ativos sejam bons enquanto os de outros são ruins. (ELTON, 2004, p. 59)

Quando se monta uma carteira de ativos ocorre “[. . .] uma diminuição do risco, caso os preços dos ativos não variem perfeitamente em conjunto”. (ELTON, 2004, p. 59).

O modelo de escolha de carteira de Markowitz apresenta o conceito de diversificação “[. . .] onde o investidor deve (ou deveria) considerar o retorno esperado como uma coisa desejável e a variância do retorno como uma coisa indesejável. A essa regra ele chamou de “regra do retorno esperado-variância do retorno ou regra E-V” (Markowitz,1952, p. 59)

> Por outro lado, a regra E-V, para uma grande quantidade de títulos,implica diversificação. A diversificação não garante um retorno superior a um portfólio sem diversificação. A diversificação considera a escolha dos “ativos certos”, porém não concentrados no mesmo segmento de negócios. A razão para isso é que se o segmento escolhido apresenta resultados ruins, é mais provável que todas as empresas do mesmo tipo de negócio apresentarão resultados ruins, ao mesmo tempo, enquanto que as empresas de outros segmentos não são afetadas pelo resultado ruim desse segmento. Similarmente para diminuir a variância, [. . .] não é suficiente só investir em varias ações é também necessário evitar investir em ações com correlação positiva entre elas. [. . .] (MARKOWITZ, 1952, p. 60).

Lamb (2006, p. 1) definiu que:

> O risco de um ativo isolado é o desvio-padrão dos retornos do ativo; o risco de uma carteira de ativos é o desvio-padrão dos retornos da carteira e o risco de um ativo numa carteira de ativos é a contribuição do ativo para o risco da carteira. A medida da contribuição é o Beta.

2.2 Cálculo de retorno e risco de uma carteira de ativos

A seguir serão apresentados os principais conceitos, tais como Retorno Esperado, Média ou Valor Esperado, Variância, Desvio-padrão e Coeficiente de Correlação, utilizados nesse trabalho.

2.2.1 Cálculo de retornos

> O risco de uma ação pode ser definido como a variância ou desvio padrão dos seus retornos, assumindo-se que a série de dados seja discreta, onde R_t é o retorno da ação no momento t, P_t é o preço da ação no momento t, e $P_{(t-1)}$ é o preço da ação no momento anterior a t (MELLAGI FILHO; ISHIKAWA, 2000, p. 276):

$$R_t = \frac{P_t - P_{(t-1)}}{P_{(t-1)}}$$

> Quando se assume que a série de dados é contínua, normalmente o retorno é definido como a diferença dos logaritmos neperianos dos preços das ações, onde R_t é o retorno da ação no momento t, P_t é o preço da ação no momento t, $P_{(t-1)}$ é o preço da ação em momento anterior a t, e ln significa logaritmos neperianos (MELLAGI FILHO; ISHIKAWA, 2000, p. 276):

$$R_{(t)} = \ln \frac{P_t}{P_{(t-1)}}$$

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{(t-1)}$$

Nesse trabalho o retorno foi calculado como a diferença dos logaritmos neperianos dos preços das ações e foi utilizada a formula (3) acima.

2.2.2 Média ou valor esperado

> Para se determinar a média, se todos os resultados tiverem a mesma probabilidade, soma-se os resultados $\sum(R)$ e divide-se pelo número de resultados possíveis (M) e colocando uma barra sobre a variável $\overline{R}$ para indicar o retorno esperado, temos, para o valor esperado de M, retornos equiprováveis do ativo *i*. Usamos o símbolo R_{ij} para indicar o j-ésimo resultado possível em termos do retorno do ativo *i*. (ELTON, 2004, p. 60)

Assim:

$$\overline{R}_i = \sum_{j=1}^{M} \frac{R_{ij}}{M}$$

Se os resultados não tiverem a mesma probabilidade de ocorrência, e sendo P_{ij} a probabilidade do o j-ésimo retorno do ativo *i*, multiplica-se cada resultado pela probabilidade de ocorrência e então divide-se pelo número de resultados possíveis, então o retorno esperado é (ELTON, 2004, p. 60)

$$\overline{R}_i = \sum_{j=1}^{M} P_{ij} R_{ij}$$

Esta última fórmula inclui a fórmula utilizada no caso especial de observações equiprováveis (4). Se tivermos M observações equiprováveis, então a probabilidade de ocorrência de cada uma dela é igual a 1/M. Substituindo P_{ij} por 1/M na fórmula (5) obtém-se a fórmula (4). (ELTON, 2004, p. 60)

2.2.3 Variância, desvio-padrão e coeficiente de correlação

Não basta contar com uma medida do retorno médio, mas também é útil haver alguma medida de quanto os resultados diferem da média,isto é, R_{ij} - $\overline{R}_i$. Tendo calculado esse valor para cada resultado possível, poderíamos obter uma medida geral tirando a média dessas diferenças. Algumas diferenças serão positivas e outras serão negativas, e elas tenderão a cancelar uma das outras. Assim, a soma das diferenças em relação à média nada nos diz a respeito da dispersão existente. Como o quadrado de qualquer número é positivo, poderíamos elevar todas as diferenças ao quadrado antes de determinar a média. A média dos quadrados dos desvios recebe o nome de variância, e a raiz quadrada é chamada de desvio-padrão. Assim para a variância temos. (ELTON, 2004, p. 61-62):

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^{M} \frac{\left(R_{ij} - \overline{R_{ij}}\right)^2}{M} \quad \text{e o desvio- padrão} \quad \sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

“Se as observações não tiverem probabilidades iguais, multiplicamos seus valores pelas probabilidades de ocorrência. A fórmula da variância do retorno do *i*-ésimo ativo passa a ser” (ELTON, 2004, P. 61-62):

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^{M} \left[P_{ij}\left(R_{ij} - \overline{R_i}\right)^2\right]$$ e o desvio- padrão $$\sigma_i = [\sum_{j=1}^{M} \left[P_{ij}\left(R_{ij} - \overline{R_i}\right)^2\right]]^{1/2}$$

Comumente, estimativas iniciais de variância são obtidas a partir de informações passadas de retorno dos ativos. Neste caso, muitos autores e programas utilizados em computadores multiplicam a fórmula apresentada da variância por *M/(M-1).* Isto produz uma estimativa não viesada da variância, mas que apresenta a desvantagem de ser ineficiente (isto é, produz uma estimativa mais pobre da verdadeira variância). O uso de *M* como denominador dá a melhor estimativa do verdadeiro valor, ou seja, é a estimativa de máxima verossimilhança. Embora seja a melhor estimativa à medida que *M* cresce, ela não converge para o verdadeiro valor (é baixa demais). A divisão por *M-1* produz um σ_i^2 que converge para o verdadeiro valor quando *M* cresce (ou seja, é tecnicamente não viesada), mas não é a estimativa mais eficiente para *M* finito. (ELTON, 2004, P. 61-62)

Para muitas finalidades, é útil padronizar a covariância. Dividindo-se a covariância entre os retornos de dois ativos pelo produto dos desvios-padrão dos dois ativos, obtém-se uma variável com as mesmas propriedades da covariância, mas dentro do intervalo entre -1 e +1. Essa medida é chamada de coeficiente de correlação. Sendo ρ_{ik} a correlação entre os retornos dos títulos i e k , define-se o coeficiente de correlação por (ELTON, 2004, p. 65-68):

$$\rho_{ik} = \frac{\sigma_{ik}}{\sigma_i \sigma_k}$$

2.3 Característica de Carteiras em Geral

O retorno de uma carteira de ativos é simplesmente uma média ponderada dos retornos dos ativos individuais. O peso aplicado a cada retorno corresponde à fração do valor da carteira aplicada naquele ativo. Sendo R_{pj} o *j*-ésimo retorno da Carteira, X_i a fração dos fundos do investidor aplicada no *i*- ésimo ativo, e *N* o número de ativos na carteira, então. (ELTON, 2004, p. 65-68):

$$R_{pj} = \sum_{j=1}^{N} (X_i \overline{R}_{ij})$$

“O retorno esperado da carteira $\overline{R}_p$ também é uma média ponderada dos retornos esperados dos ativos individuais” (ELTON, 2004, p. 65-68). Então:

$$\overline{R}_p = E(R_p) = E(\sum_{j=1}^{N} X_i \overline{R}_{ij}) = \sum_{j=1}^{N} E(X_i \overline{R}_{ij})$$

$$\overline{R}_p = \sum_{j=1}^{N} (X_i \overline{R}_i)$$

A variância de uma carteira *P*, designada por σ_p^2, é simplesmente o valor esperado dos quadrados dos desvios do retorno da carteira em relação ao retorno médio da carteira, ou

$$\sigma_p^2 = E(R_p - \overline{R}_p)^2$$

No caso particular de uma carteira de dois títulos, exemplificou-se o desenvolvimento da fórmula abaixo:

σ_p^2 = E (Rp - $\overline{R}$ p)2

= E [X1 R1j + X2 R2j - (X1 $\overline{R}$ 1 + X2 $\overline{R}$ 2)]2

= E [X1 (R1j - $\overline{R}$ 1) + X2 (R2j - $\overline{R}$ 2)]2

Lembrando que: (X+Y)2 = X2 + XY + XY + Y2 = X2 +2 XY + Y2

σ_p^2 =E [X_1^2 (R1j - $\overline{R}$ 1)2 + 2 X1 X2(R1j - $\overline{R}$ 1) (R2j - $\overline{R}$ 2) + X_2^2 (R2j - $\overline{R}$ 2)2]

> Empregando as duas regras de que o valor esperado da soma de uma série de retornos é igual à soma dos valores esperados de cada retorno, e de que o valor esperado de uma constante multiplicado por um retorno é igual à constante multiplicada pelo retorno esperado, tem-se (ELTON, 2004, p. 65-68):

$$\sigma_p^2 = X_1^2 \, E\,[\,(R1j - \bar{R}1)2 + 2\,X1\,X2\,E\,[(R1j - \bar{R}1)\,(R2j - \bar{R}2)] + X_2^2\,E\,(R2j - \bar{R}2)2]$$

$$\sigma_p^2 = X_1^2\,\sigma_1^2 + 2\,X1\,X2\,E\,[(R1j - \bar{R}1)\,(R2j - \bar{R}2)] + X_2^2\,\sigma_2^2]$$

"O termo $E\,[\,(R1j - \bar{R}1)\,(R2j - \bar{R}2)]$ é chamado de Covariância e será designado por σ_{12}, então" (ELTON, 2004, p. 65-68):

$$\sigma_p^2 = X_1^2\,\sigma_1^2 + 2\,X1\,X2\,\sigma_{12} + X_2^2\,\sigma_2^2$$

Das notas de aula do prof. Jorge Zanette 2006, e utilizando a propriedade de que a covariância de um ativo com ele mesmo é igual a variância, pode-se reescrever a equação acima como segue(Zanette, 2006, p38):

$$\sigma_p^2 = X_1^2\,\sigma_1^2 + 2\,X1\,X2\,\sigma_{12} + X_2^2\,\sigma_2^2$$

$$\sigma_p^2 = X1\,X1\,\sigma_{11} + X1\,X2\,\sigma_{12} + X2\,X1\,\sigma_{21} + X2\,X2\,\sigma_{22}$$

$$\sigma_p^2 = X1\,(X1\,\sigma_{11} + X2\,\sigma_{12}) + X2\,(X1\,\sigma_{21} + X2\,\sigma_{22})$$

$$\sigma_p^2 = [X1\;X2]\begin{bmatrix}\sigma_{11}X_1 + \sigma_{12}X_2 \\ \sigma_{21}X_1 + \sigma_{22}X_2\end{bmatrix}$$

$$\sigma_p^2 = [X1\ X2] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & +\sigma_{12} \\ \sigma_{21} & +\sigma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

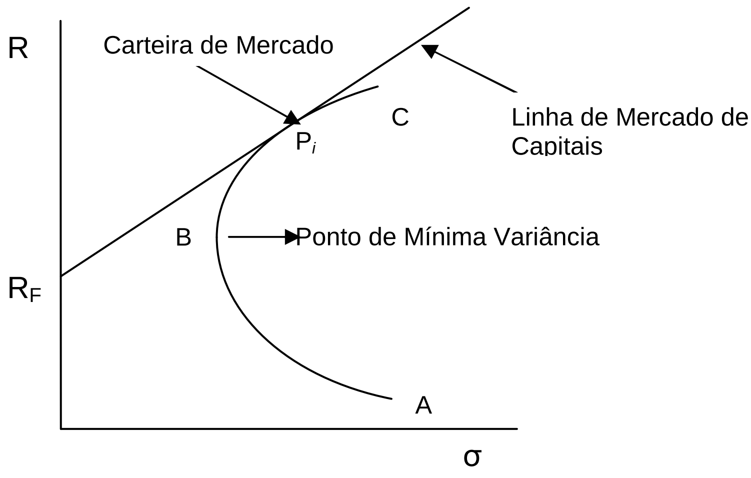
A matriz mostrada acima foi utilizada para o cálculo da variância das carteiras analisadas nesse trabalho, utilizando as planilhas do Microsoft Excel..

2.4. Carteiras eficientes

Partindo do princípio de que um investidor preferiria ter retorno mais alto e correr menos risco precisamos identificar carteiras que:

a) “ofereçam o maior retorno com o menor risco, ou
b) ofereçam menor risco com o mesmo retorno” (ELTON, 2004, p. 87).

Lamb (2006), em suas notas de aula (conforme mostrado abaixo), indica que o contorno da fronteira eficiente vai do ponto A, que é o ponto de mínima variância global, até o ponto C de maior retorno para um dado nível de risco. “Assim, o conjunto eficiente é formado pela curva envoltória de todas as carteiras que se situam entre a carteira de mínima variância global e a carteira de máximo retorno esperado. Esse conjunto de carteiras é chamado de fronteira eficiente”. (LAMB, 2006, p. 3).



2.5 Carteira de Mercado – modelo de formação de preços dos ativos (capm)

“A versão básica da relação de equilíbrio geral para os retornos de ativos foi desenvolvida independentemente por SHARPE, Lintner e Mossin. Portanto, é comumente conhecida como a versão Sharpe-Lintner-Mossin do CAPM”. (ELTON, 2004, p. 262-264)

> Quando o investidor tem a possibilidade de aplicar e captar fundos à taxa livre de risco, mostramos que é possível identificar a carteira de ativos com risco que qualquer investidor irá ter sem levar em conta as preferências do investidor em relação ao risco. Essa carteira esta situada no ponto de tangência entre a fronteira eficiente original, trecho *BC*, ao passo que *ABC* é o conjunto de carteiras de mínima variância, formada somente por ativos com risco, e um raio que passa pelo retorno livre de risco R_F. O ponto P_i denota a carteira de ativos com risco que é possuída pelo investidor *i* [. . .] isto é, [. . .] cada individuo pode ter uma fronteira eficiente diferente e, assim, selecionar um P_i distinto. Isso é verdade embora a composição de P_i não dependa da preferência do investidor *i* em relação ao risco.
>
> Se todos os investidores tiverem expectativas homogêneas e defrontarem-se com a mesma taxa de juros para aplicação e captação, então estarão lidando com um diagrama, como mostrado acima e, além disso, todos os diagramas individuais serão idênticos. A carteira de ativos com risco (Pi) que venha a ser possuída por um investidor será idêntica à carteira de ativos com risco de qualquer outro investidor. Se todos os investidores possuírem a mesma carteira de ativos com risco, então, em equilíbrio, ela precisará ser a carteira de mercado. A carteira de mercado é

> uma carteira formada por todos os ativos com risco existentes. Cada ativo estará presente na carteira na proporção que o valor de mercado desse ativo representa do valor total de mercado de todos os ativos com risco.
>
> A linha reta desenhada na figura acima é chamada de linha de mercado de capitais. Todos os investidores acabarão com carteiras situadas em algum ponto da linha de mercado de capitais, e todas as carteiras eficientes se encontram na linha de mercado de capitais. Por outro, lado com base na construção da fronteira eficiente, deduzimos que todas as carteiras de ativos com risco e sem risco, exceto aquelas que são eficientes, estão situadas abaixo da linha de mercado de capitais. (ELTON, 2004, p. 262-264).

"A equação da linha de mercado de capitais, onde o subscrito *e* indica uma carteira eficiente é" (ELTON, 2004, p. 262-264):

$$\overline{R_e} = R_F + \frac{\overline{R}_M - R_F}{\sigma_M}\sigma_e$$

> O termo $[\frac{\overline{R}_M - R_F}{\sigma_M}]$ pode ser interpretado como sendo o preço de mercado do risco de todas as carteiras eficientes. Corresponde ao retorno adicional que pode ser conseguido aumentando-se em uma unidade o nível de risco (desvio-padrão) de uma carteira eficiente. O segundo termo no lado direito dessa equação é simplesmente o produto entre o preço de mercado do risco e a quantidade de risco existente numa carteira. Esse segundo termo representa o componente do retorno exigido que é devido ao risco. O primeiro termo é simplesmente o preço do tempo, ou seja, o retorno exigido por adiar o consumo potencial durante um período, supondo que haja certeza total a respeito do fluxo de caixa futuro. Assim, o retorno esperado de uma carteira eficiente é (ELTON, 2004, p. 262-264):

Retorno esperado= Preço do tempo + (Preço do risco x Quantidade de risco)

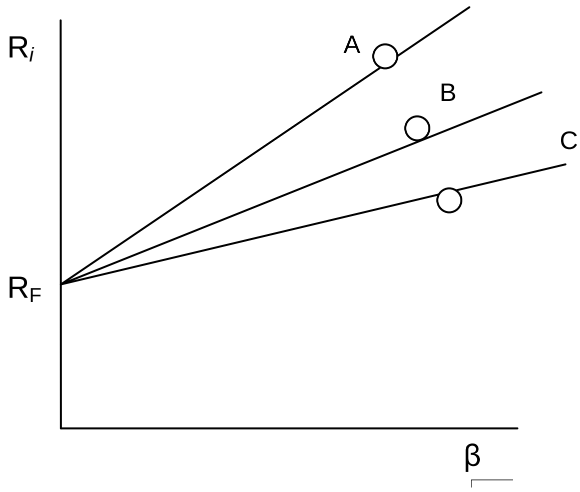
2.6 Avaliação do desempenho de carteiras – medidas de desempenho baseadas em um único parâmetro.

Existem quatro medidas de desempenho baseadas em um parâmetro único, propostas na literatura:

a) Quociente entre retorno excedente e variabilidade – Índice de Sharpe;
b) Diferencial de retorno sendo o risco medido pelo desvio-padrão;
c) Retorno excedente por risco não diversificado – Índice de Treynor;
d) Diferencial de retorno quando o risco é medido pelo beta.

2.6.1 Quociente entre retorno excedente e variabilidade – Índice de Sharpe

Consideremos o problema original de seleção de carteiras (aqui representada pelo subscrito *p*)



A figura acima representa graficamente as oportunidades, em termos de risco e retorno, supondo a existência de possibilidade de aplicação e empréstimos à taxa livre de riscos.

> Todas as combinações de um ativo sem risco e uma carteira de ativos com risco situam-se ao longo de uma linha reta (no espaço retorno esperado-desvio-padrão), ligando o ativo sem risco e a carteira de ativos com risco. Assim, a linha R_F*A* representa combinações do ativo sem risco e da carteira de ativos com risco, *A*, e R_FB representa combinações do ativo sem risco e da carteira de ativos com risco *B*. Todos os investidores iriam preferir a carteira *A* à carteira *B*, porque as combinações ao longo da linha R_F*A* sempre

> oferecem retornos mais alto pelo mesmo risco. Dizer que a carteira preferida situa-se no raio mais distante na direção anti-horária é equivalente a dizer que a inclinação desse raio é a maior de todas. (ELTON, 2004, p. 542).

“Vimos que a equação da linha de mercado de capitais, onde o subscrito *e* indica uma carteira eficiente é” (ELTON, 2004, p. 262-264):

$$\overline{R_e} = R_F + \frac{\overline{R}_M - R_F}{\sigma_M}\sigma_e$$

O termo $[\frac{\overline{R}_M - R_F}{\sigma_M}]$ pode ser interpretado como sendo o preço de mercado do risco de todas as carteiras eficientes.

> Substituindo na fórmula acima o subscrito *M* (que representa mercado), pelo subscrito *p* (que representa portfólio, mas que neste trabalho esta sendo nominado com carteira), o termo $[\frac{\overline{R}_p - R_F}{\sigma_p}]$ nos dá a inclinação da linha da carteira. Este quociente é uma das primeiras medidas utilizadas na avaliação de desempenho de carteiras, sendo chamada de medida SHARPE. (ELTON, 2004, p. 542-548).

$$\text{Sharpe} = \frac{\overline{R}_p - R_F}{\sigma_p}$$

“Esse quociente também é chamado de medida de retorno excedente por variabilidade, ou ainda recompensa por variabilidade”. (ELTON, 2004, p. 542-548).

2.6.2 Retorno excedente por risco não diversificado - Índice de Treynor

Lamb (2006), em notas de aula, afirma "que para carteiras bem diversificadas, o beta é a medida da contribuição do risco de um ativo para com uma carteira de diversos ativos. Assim, o Beta é a relação da covariância do ativo com a carteira e a variância da carteira". (ELTON, 2004, p. 542-548).

> No caso de carteiras muito diversificadas, o risco não sistemático tende a ir a zero, e o único risco relevante é o risco sistemático medido pelo beta. [. . .] Define-se o beta de uma carteira β_p como sendo uma média ponderada de cada ação contida na carteira, sendo os pesos iguais às proporções aplicadas em cada ação. (ELTON, 2004, p. 542-548)

Portanto:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^{N} X_i \beta_i$$

> Sendo β_p o beta de uma carteira formada pelo ativo sem risco e pela carteira *A*. O beta da carteira *A* será representado por β_A, e o beta do ativo sem risco por β_F. O beta de uma carteira é dado pela média ponderada dos betas de seus componentes. Portanto, β_p = X β_A + (1-X) β_F. Mas o beta de uma ativo sem risco é nulo, ou seja, β_F = 0. Portanto, X = β_p / β_A. O retorno esperado de uma carteira é uma média ponderada dos retornos esperados de seus componentes. (ELTON, 2004, p. 542-548)

Portanto,

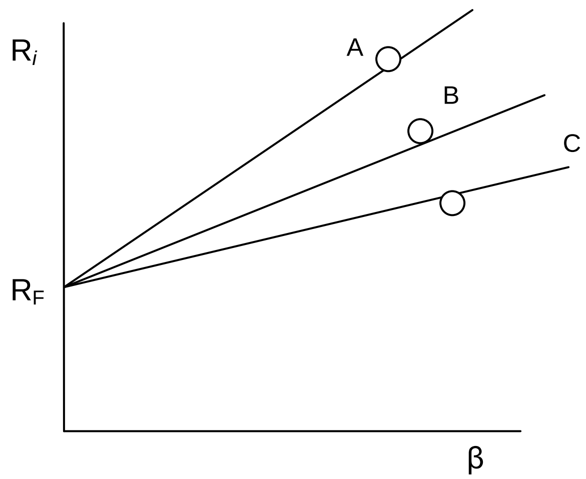
$$\overline{R}_p = X\,\overline{R}_A + (1 - X)\,R_F$$

como X = β_p / β_A, obtemos:

$$\overline{R}_p = \frac{\beta_P}{\beta_A}\overline{R}_A + (1 - \frac{\beta_P}{\beta_A}) R_F$$

Reorganizando os termos:

$$\overline{R}_p = R_F + \left[\frac{\overline{R}_A - R_F}{\beta_A}\right]\beta_P$$



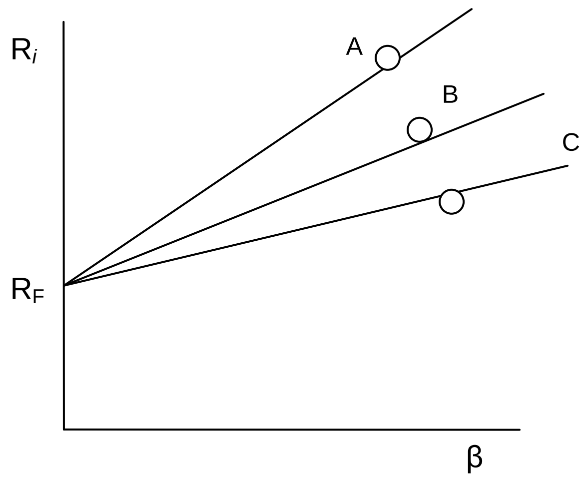
Consideremos carteiras no espaço retorno esperado-beta onde é mostrado as combinações entre um ativo sem risco e uma carteira de ativos com risco situam-se numa linha reta que liga esse ativo a essa carteira. Além disso a inclinação da linha que liga o ativo com risco *A* ao ativo sem risco é $\left[\frac{\overline{R}_A - R_F}{\beta_A}\right]$ comumente conhecida como medida de Treynor. (ELTON, 2004, p. 547).

$$\text{Treynor} = \left[\frac{\overline{R}_A - R_F}{\beta_A}\right]$$

“O investidor preferiria a carteira no raio mais distante no sentido anti-horário, partindo do ativo sem risco, dando preferência a carteia *A* do gráfico acima”. (ELTON, 2004, p. 547).

2.6.3 Diferencial de retorno quando o risco é medido pelo beta

Considerando o gráfico abaixo, “para o caso em que a carteira *A* seja a carteira de mercado, um investidor pode atingir a qualquer ponto pertencente a essa linha investindo na carteira de mercado e combinando-a com o ativo livre de risco para conseguir o nível de risco desejado.” (ELTON, 2004, p. 547).



Substituindo na formula

$$\overline{R}_p = R_F + \left[\frac{\overline{R}_A - R_F}{\beta_A}\right]\beta_P,$$

o subscrito *A* pelo subscrito *M* para indicar que é a carteira de mercado obtemos:

$$\overline{R}_p = R_F + \left[\frac{\overline{R}_M - R_F}{\beta_M}\right]\beta_P$$

Onde $\left[\frac{\overline{R}_M - R_F}{\beta_M}\right]$ é a inclinação da linha ligando o ativo sem risco à carteira de mercado e como o beta de mercado β_M =1 ou seja:

$$\overline{R}_p = R_F + \left[\frac{\overline{R}_M - R_F}{1}\right]\beta_P$$

Portanto a equação da linha, de mercado, é

$$\overline{R}_p = R_F + (\overline{R}_M - R_F)\beta_P$$

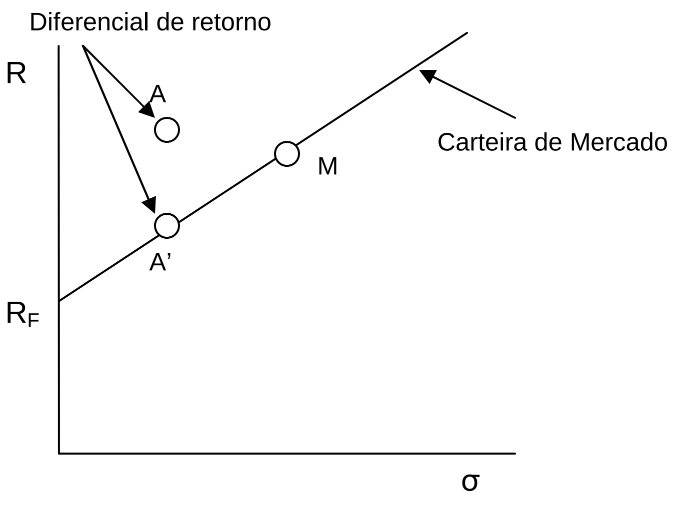
> O diferencial de retorno quando o risco é medido por beta é igual ao retorno efetivamente obtido, menos o retorno da carteira com o mesmo beta, mas situada na linha ligando o ativo sem risco à carteira de mercado.
>
> Supondo que a carteira de mercado seja 10%, a taxa de retorno do ativo sem risco seja 5% e o beta da carteira que está sendo avaliada seja igual a 0,8, considerando uma combinação da carteira de mercado com o ativo sem risco, que gerasse um beta de 0,8 teria retorno esperado de (ELTON, 2004, p. 547).

$\overline{R}_P$ = 5+ (10-5)(0,8)= 9%

"O diferencial de retorno é a diferença entre o retorno da carteira e os 9% calculado acima. [. . .] Essa medida foi originalmente proposta por Jensen e é conhecida como índice de diferencial de desempenho de Jensen". (ELTON, 2004, p. 548).

2.6.4 Diferencial de retorno sendo o risco é medido pelo desvio-padrão

> Suponhamos, que estamos avaliando o desempenho do administrador de uma carteira formada exclusivamente por ações, e cujo nível de risco é determinado pelo cliente; além disso, o administrador em questão é o único administrador de ações, de modo que o risco relevante é o risco total. Essa não é uma situação incomum e pode representar a situação enfrentada pelo administrador da carteira de ações contida num fundo de pensão. O administrador do fundo de pensão poderia obter o nível de risco que desejasse por meio da estratégia simples de alocação de parte do dinheiro na carteira de mercado e parte no ativo sem risco. (ELTON, 2004, p. 544-545).



> Consideremos na figura acima e seja *A* o fundo que esta sendo avaliado.
>
> Se o administrador tivesse adotado a estratégia simples de aplicar no ativo sem risco e na carteira de mercado para conseguir o mesmo risco da carteira *A*, ele teria uma carteira com o risco e o retorno de *A'*. O diferencial de retorno no nível de risco escolhido pelo administrador (ou seja, a distancia *AA'*) é uma medida de quã melhor ou pior teria sido o desempenho do administrador em comparação à estratégia simples. A inclinação do raio que liga R_F e M é, evidentemente, $(R_M - R_F)/\sigma_M$,e o

intercepto é igual a R_F. Portanto, a equação da linha é (ELTON, 2004, p. 544-545):

$$\overline{R}_i = R_F + \frac{\overline{R}_M - R_F}{\sigma_M}\sigma_i$$

“O retorno da carteira *A’* é determinado inserindo-se o desvio-padrão de *A* na fórmula precedente e calculando-se o retorno de *A’*. O diferencial de retorno é a diferença de retorno, portanto, entre *A* e *A’*. Por exemplo, dados” (ELTON, 2004, p. 544-545):

1. R_F = 5%
2. $\overline{R}_M$ = 10%
3. σ_M = 20%
4. σ_i = 15%
5. $\overline{R}_A$ = 10%

Então:

$$\overline{R}_A = 5 + \frac{10 - 5}{20}15 = 8{,}75\%$$

E o diferencial de retorno é igual a:

$$\overline{R}_A - \overline{R}_{A'} = 10 - 8{,}75 = 1{,}25\%$$

> Com essa medida, os fundos são ordenados de acordo com o seu diferencial de retorno, e o fundo de melhor desempenho é o que obtém o diferencial maior. Tanto a medida de Sharpe quanto o diferencial de retorno apresentarão os mesmos fundos como sendo os de melhor ou pior desempenho do que o do índice de mercado. (ELTON, 2004, p. 544-545).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir estão descritas as etapas de desenvolvimento desse trabalho:

1ª Etapa – Seleção das "Carteiras Sugeridas" a serem analisadas.

Foi solicitado o envio das "Carteiras Sugeridas" para o mês de outubro de 2006, das principais corretoras que atuam no mercado financeiro brasileiro. Foram escolhidas as carteiras que indicavam a ação e a quantidade % de recursos alocada a cada ação que compõe a carteira. Para esse trabalho foram utilizadas cinco "Carteiras Sugeridas".

2ª Etapa – Busca das cotações das ações na BOVESPA (Bolsa de Valores de São Paulo).

Todas as cotações das ações foram obtidas da base de dados da empresa Economática. Para esse trabalho os valores das cotações foram deflacionados pelo IPCA - Índice de Preços Consumidor no Amplo. Foram utilizados dados mensais dos últimos 2 anos. As ações de emissões mais recentes, isto é, a menos de 2 anos, não foram consideradas sendo os valores alocados para esses ativos redistribuídos para os ativos remanescentes.

3ª Etapa – Cálculo do Retorno de cada ação.

Para cálculo do retorno foi utilizada a diferença dos logaritmos neperianos dos preços das ações, conforme descrito acima no item Retorno Esperado.

4ª Etapa – Cálculo de Média, Variâncias, Covariâncias e Beta.

O Cálculo de Médias seguiu conforme descrito no item Média ou Valor Esperado.

Do mesmo modo para o cálculo da Variância, seguiram o descrito no item Variância, Desvio-Padrão e Coeficiente de Correlação e mostrado em forma de tabela como segue:

Variâncias e Covariâncias

	1	2	3		N
1	Var	Cov	Cov		Cov
2	Cov	Var	Cov		Cov
3	Cov	Cov	Var		Cov
...					...
N	Cov	Cov	Cov	Cov	Var

Para cálculo do beta de cada ativo foi calculada a covariância entre o ativo e o índice IBOVESPA.

5ª Etapa – Retorno da Carteira

Para o calculo do retorno da Carteira foi utilizado conforme descrito no item Característica de Carteiras em Geral, pela aplicação da fórmula:

$$\overline{R}_p = \sum_{j=1}^{N} (X_i \overline{R}_i)$$

6ª Etapa – Variância da Carteira

A Variância da Carteira foi determinada pela aplicação do método de cálculo demonstrado no item Característica de Carteiras em Geral, pela aplicação da fórmula:

$$\sigma_p^2 = [X_1\ X_2] \begin{bmatrix} \sigma_{11} + \sigma_{12} \\ \sigma_{21} + \sigma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

7ª Etapa – Desvio-padrão da Carteira

O desvio-padrão foi obtido extraindo a raiz quadrada da Variância.

8ª Etapa – Taxa livre de Risco

Foi considerado como referência a taxa SELIC - Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SECURATO, 1999, p. 122) no valor de 14%. A taxa livre de risco foi utilizada para o cálculo do índice SHARPE e Treynor.

9ª Etapa – Beta da Carteira

O beta da Carteira foi calculado conforme descrito no item Carteira de Mercado – Modelo de formação de preços de ativos (CAPM),seguindo a fórmula abaixo:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^{N} X_i \beta_i$$

10ª Etapa – Índice SHARPE

O Índice SHARPE foi calculado conforme a fórmula abaixo e metodologia descrita no item Avaliação de Desempenho de Carteiras.

$$\frac{\overline{R}_M - R_F}{\sigma_M}$$

Como o trabalho foi realizado com dados mensais e para obtermos o índice SHARPE anualizado foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Sharpe = \frac{\overline{R}_{P(anual)} - R_{F(anual)}}{\sigma_{P(anual)}} = \frac{\left(\left(1 + R_{P(mensal)}\right)^{12} - 1\right) - R_{F(anual)}}{\left(\sigma_{P(mensal)}\right)\left(\sqrt{12}\right)}$$

11ª Etapa – Índice de Treynor

O índice de Treynor esta demonstrado no item Avaliação do Desempenho de Carteiras e utilizou a fórmula abaixo descrita

$$\left[\frac{\overline{R}_A - R_F}{\beta_A}\right]$$

12ª Etapa – Construção do gráfico da Fronteira da Carteira.

Para a demonstração da fronteira eficiente utilizou-se dos seguintes artifícios:

a) busca da composição dos ativos da Carteira que fornecesse o maior retorno. Para isso foi utilizada a ferramenta solver do Excel;
b) busca da composição dos ativos da Carteira que fornecesse o retorno para o ponto de mínima variância. Para isso foi utilizada a ferramenta solver do Excel;
c) busca da composição dos ativos da Carteira que fornecesse o retorno para o ponto de maior índice SHARPE. Para isso foi utilizada a ferramenta solver do Excel;
d) calculo do retorno para 40 composições diferentes da carteira buscando com isso a curva hiperbólica contendo as carteiras possíveis.

13ª Etapa – Cálculo do retorno esperado para o mês de outubro.

Com as cotações realizadas no mês de outubro foi calculado o retorno efetivo da Carteira e acrescentado no gráfico da fronteira da Carteira.

14ª Etapa – Cálculo do retorno do mês de outubro caso a carteira tivesse sido composta com a alocação da carteira de maior índice SHARPE.

Na busca exploratória de uma alocação com maior retorno foi calculado o retorno da carteira com a alocação que apresentou o maior índice SHARPE.

3 RESULTADOS

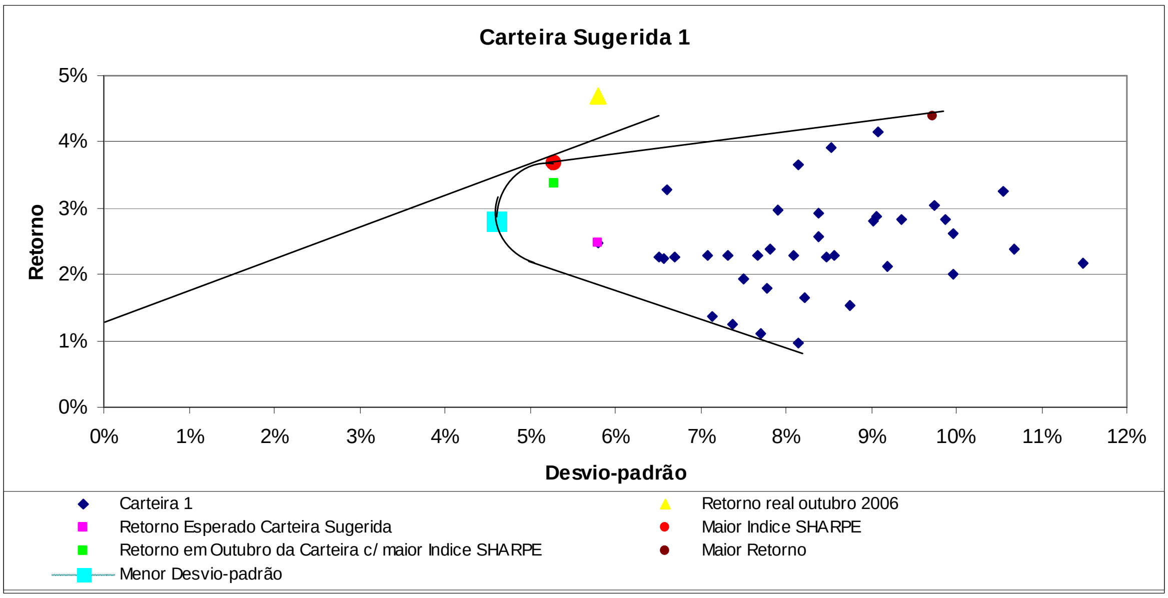
3.1 Carteira 1

A Carteira 1 foi composta pelas empresas da tabela abaixo:

Empresa	Código Bovespa	Carteira 1	Xi
AES Tietê	GETI4	6,67%	9,33%
Arcelor ON	ARCE3	6,67%	9,33%
Bradesco PN	BBDC4	6,67%	9,33%
Bradespar PN	BRAP4	6,67%	9,33%
CPFL Energia ON	CPFE3	6,67%	9,33%
Petrobras PN	PETR4	13,34%	16,01%
Suzano Papel PNB	SUZB5	6,67%	9,33%
Tractebel ON	TBLE3	6,67%	9,33%
Transmissão Paulista PN	TRPL4	6,67%	9,33%
Vale do Rio Doce ON	VALE3	6,67%	9,33%
Redistribuição		2,67%	100%
American Bank Note ON	ABNB3	6,67%	Menos de 24 meses na Bovespa
Localiza ON	RENT3	6,67%	
TAM PN	TAMM4	6,67%	
Totvs ON	TOTS3	6,67%	

As empresas que não tinham ações listadas na Bovespa nos últimos 24 meses foram excluídas da Carteira e a alocação redistribuída entre as demais empresas.

No gráfico abaixo mostramos os resultados obtidos na análise da Carteira Sugerida.



O retorno do IBOVESPA no mês de outubro de 2006 foi de 7,35% e o retorno da carteira foi de 4,70%.

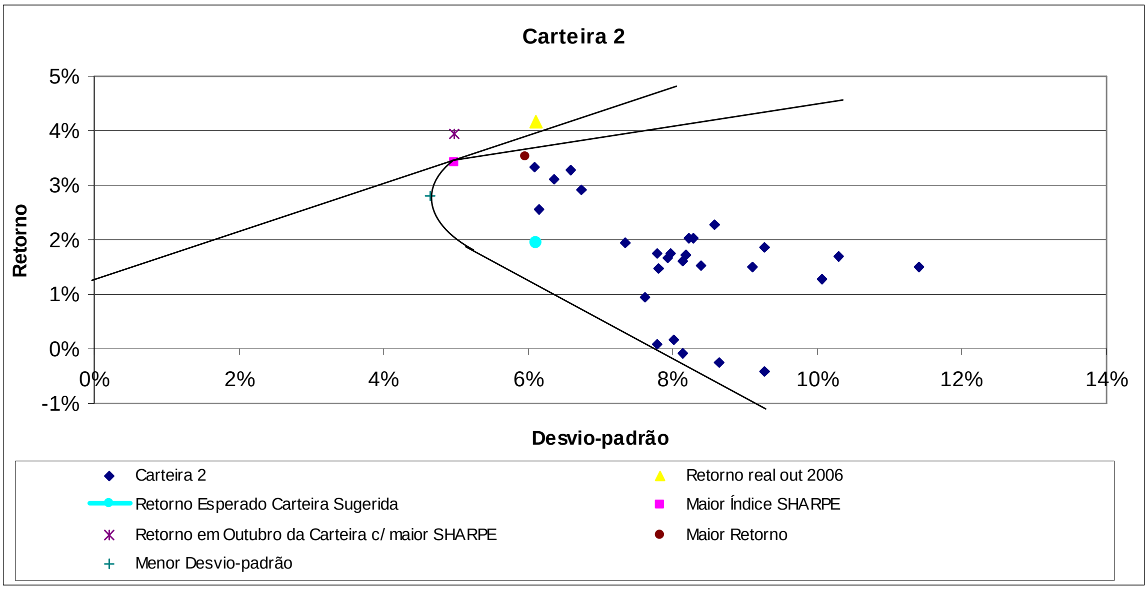
O retorno da Carteira foi bastante superior ao que foi estimado considerando os dados estatísticos dos últimos 24 meses. O retorno estimado para a Carteira Sugerida era de 2,49% com desvio-padrão de 5,8%. Caso o gestor tivesse alocado a carteira maximizando o índice SHARPE teria um retorno estimado de 3,69% e desvio-padrão de 5,29%, isto é, um retorno maior com um menor risco, tendo em vista que o desvio-padrão seria menor. Por outro lado à carteira com uma alocação maximizando o índice SHARPE apresentaria um retorno efetivo no mês de outubro de 3,37%. Como no mês de outubro o retorno do índice BOVESPA foi de 7,35% a carteira superou qualquer previsão teórica.

3.2 Carteira 2

A Carteira 2 foi composta pelas empresas da tabela abaixo:

Empresa	Código Bovespa	Carteira 2
AES Tietê	GETI4	8,40%
Gerdau PN	GGBR4	12,70%
Itaúsa PN	ITSA4	17,70%
Marcopolo PN	POMO4	21,60%
Pão de Açucar PN	PCAR4	8,40%
Petrobras PN	PETR4	17,40%
Vale do Rio Doce PNA	VALE5	13,80%

No gráfico abaixo mostramos os resultados obtidos na análise da Carteira Sugerida.



Tal com a Carteira 1 a Carteira 2 também superou o retorno estimado de 1,94% com desvio-padrão de 6,11%, atingindo um retorno, no mês de outubro de 2006, de 4,18%. Caso o gestor tivesse alocado os recursos na Carteira de maior índice SHARPE teria obtido um retorno efetivo de 3,94% embora o previsto fosse de 3,43% com desvio-padrão de 4,97%.

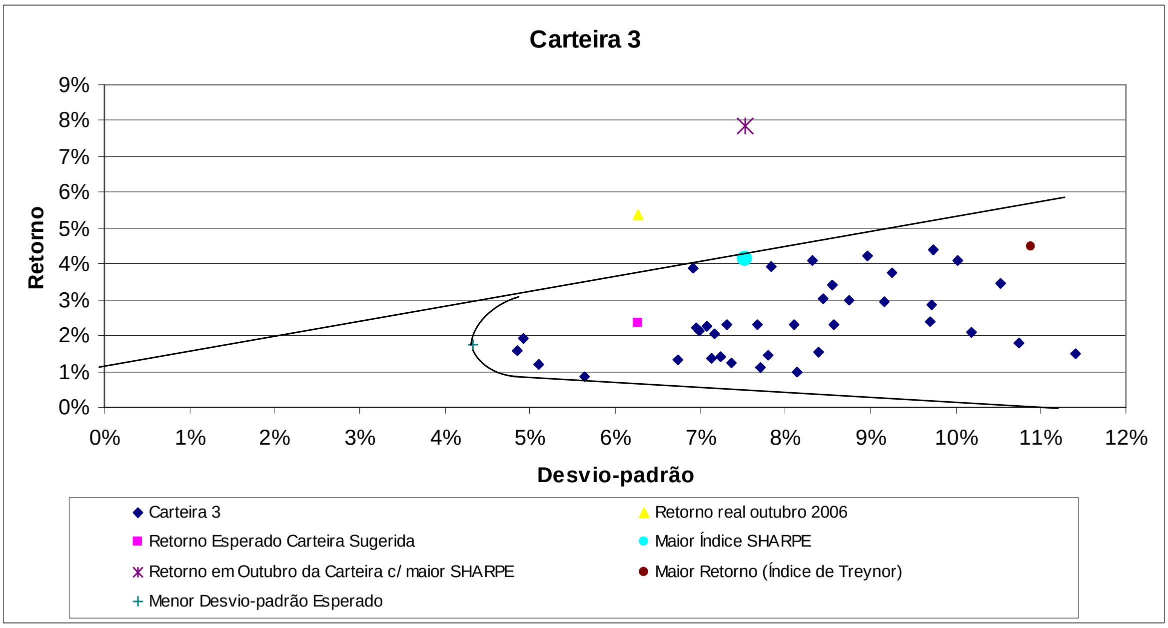
3.3 Carteira 3

A Carteira 3 foi composta pelas empresas da tabela abaixo:

Empresa	Código Bovespa	Carteira 3	Xi
Copel Energia	CPLE6	9,00%	10,20%
DURATEX	DURA4	7,00%	8,20%
Bradesco PN	BBDC4	7,00%	8,20%
Gerdau PN	GGBR4	10,00%	11,20%
CPFL Energia ON	CPFE3	10,00%	11,20%
Petrobras PN	PETR4	10,00%	11,20%
Suzano Papel PNB	SUZB5	10,00%	11,20%
Net	NETC4	7,00%	8,20%
Telesp Fixa	TLPP4	8,00%	9,20%
Vale do Rio Doce PNA	VALE5	10,00%	11,20%
Realocação		1,20%	100%
Submarino	SUBA3	7,00%	Menos de 24 meses na BOVESPA
Nossa Caixa	BNCA3	5,00%	

As empresas que não tinham ações listadas na Bovespa nos últimos 24 meses foram excluídas da Carteira e a alocação redistribuída entre as demais empresas.

No gráfico abaixo mostramos os resultados obtidos na análise da Carteira Sugerida.



O retorno da Carteira 3, no mês de outubro de 2006, foi de 5,39%, bem superior ao retorno estimado de 2,35% com desvio-padrão de 6,26%. Caso o gestor tivesse alocado os recursos na carteira que apresentava o maior índice SHARPE teria obtido um retorno de 7,85% nesse caso superior ao índice IBOVESPA de 7,35%. O retorno estimado para a alocação com maior índice SHARPE era de 4,16% porém com um desvio-padrão de 7,35%.

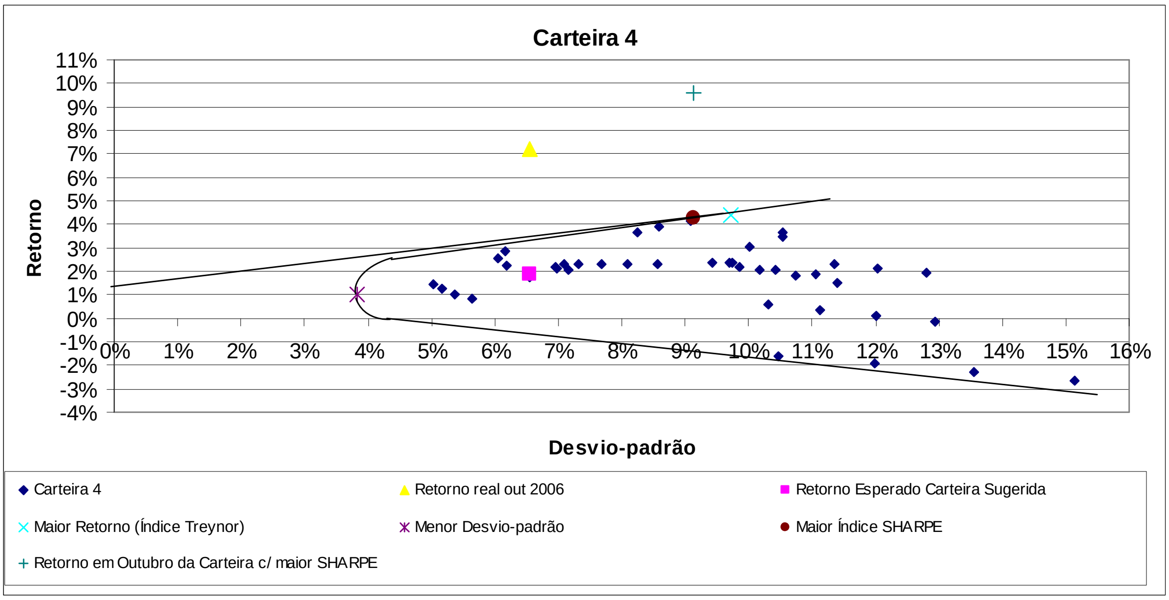
3.4 Carteira 4

A Carteira 4 foi composta pelas empresas da tabela abaixo:

Empresa	Código Bovespa	Carteira 4	Xi
Arcelor ON	ARCE3	7,00%	8,08%
Brasil Telecom Part ON	BRTO3	8,00%	9,08%
Bradesco PN	BBDC4	8,00%	9,08%
Gerdau PN	GGBR4	5,00%	6,08%
CPFL Energia ON	CPFE3	7,00%	8,08%
Petrobras PN	PETR4	10,00%	11,08%
Eletrobras ON	ELET3	6,00%	7,08%
Itau PN	ITAU4	5,00%	6,08%
Telesp Fixa	TLPP4	7,00%	8,08%
Light ON	LIGT3	9,00%	10,08%
Unibanco Unit	UBBR11	5,00%	6,08%
Usiminas PNA	USIM5	10,00%	11,08%
		1,08%	100%
Company ON	CPNY3	4,00%	Menos de 24 meses na BOVESPA
Contax ON	CTAX3	5,00%	
Totvs ON	TOTS3	4,00%	

As empresas que não tinham ações listadas na Bovespa nos últimos 24 meses foram excluídas da Carteira e a alocação redistribuída entre as demais empresas.

No gráfico abaixo mostramos os resultados obtidos na análise da Carteira Sugerida.



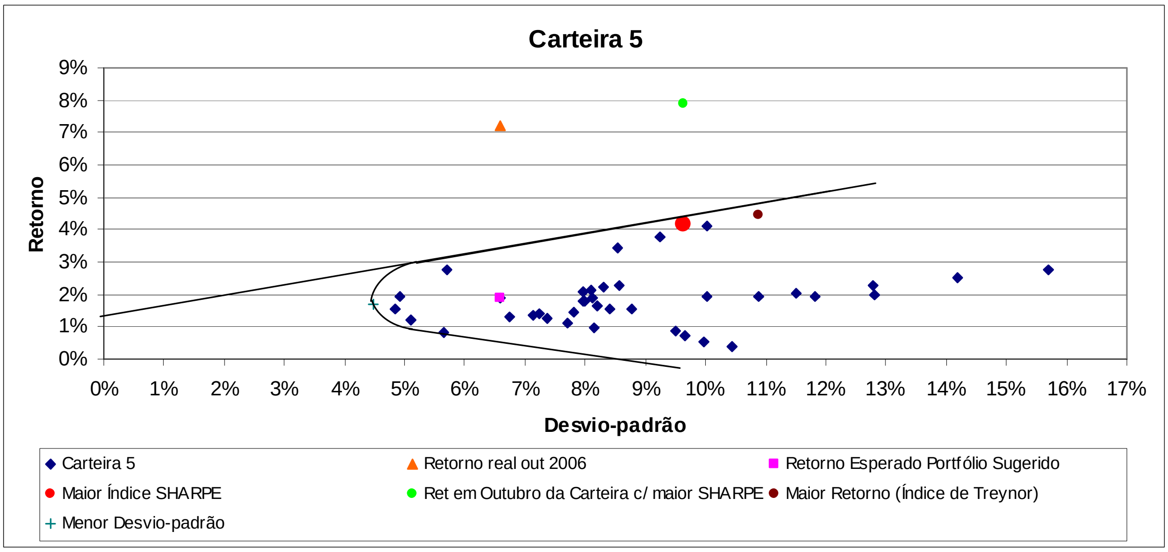
A Carteira 4, seguindo a alta do índice IBOVESPA de 7,35% apresentou um retorno de 7,2%. O retorno esperado para a carteira era de 1,55% com desvio-padrão de 6,55% e caso o gestor tivesse alocado a carteira maximizando o índice SHARPE, teria obtido um retorno de 4,24% na carteira estimada e um retorno efetivo no mês de outubro de 9,6%, portanto bastante superior ao índice IBOVESPA.

3.5 Carteira 5

A Carteira 5 foi composta pelas empresas da tabela abaixo:

Empresa	Código Bovespa	Carteira 5
Cemig PN	CEMIG4	20,00%
Usiminas PNA	USIM5	10,00%
Sadia	SDIA4	5,00%
Telemar- Tele NL Part ON	TNLP3	5,00%
Vale do Rio Doce ON	VALE3	10,00%
Petrobras PN	PETR4	25,00%
Suzano Papel PNB	SUZB5	5,00%
Net	NETC4	5,00%
Telemar- Tele NL Part PN	TNLP4	5,00%
Vale do Rio Doce PNA	VALE5	10,00%

No gráfico abaixo mostramos os resultados obtidos na análise da Carteira Sugerida.

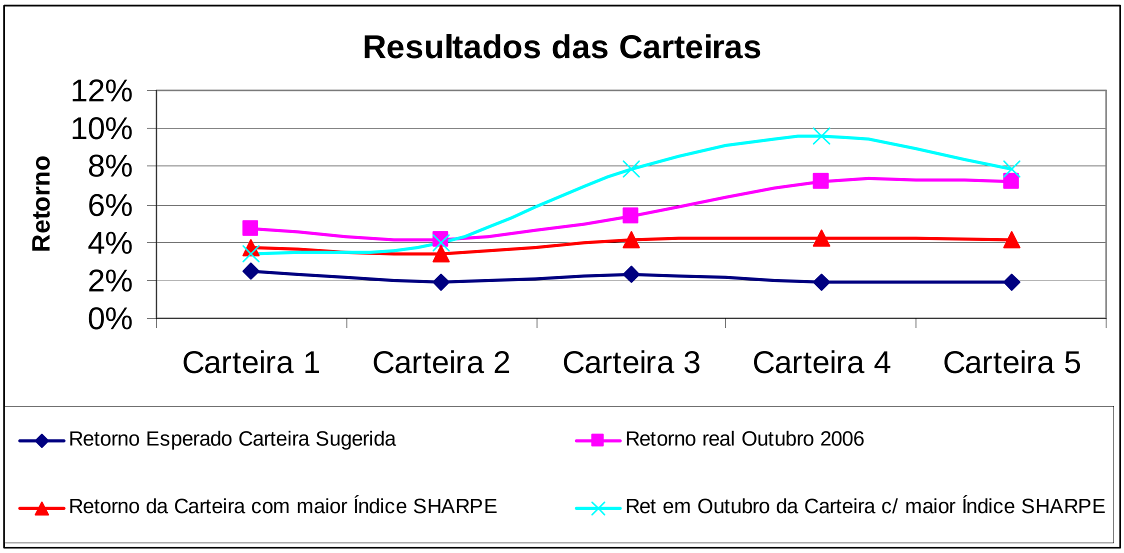


A Carteira 5 apresentou um retorno no mês de outubro de 2006 de 7,21%, muito próximo do retorno do IBOVESPA de 7,35%. O retorno previsto para a Carteira era de 1,9% com desvio-padrão de 6,59%. Maximizando o índice SHARPE o retorno esperado era de 4,14% com desvio-padrão de 9,56% e caso o gestor tivesse alocado a carteira considerando o maior índice SHARPE obteria um retorno de 7,89% com isso superando o retorno do IBOVESPA.

4 CONCLUSÕES

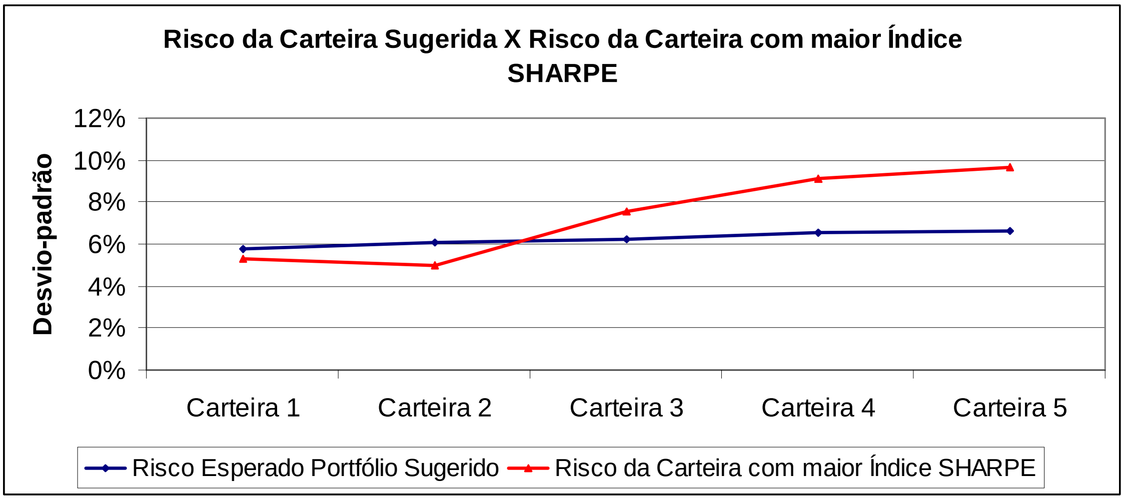
O retorno do índice IBOVESPA foi elevado no mês de outubro de 2006 e com isso as conclusões aqui descritas são para um período onde o índice foi superior ao índice médio dos últimos meses. As carteiras que apresentavam elevada alocação de recursos em ações que compõem o índice IBOVESPA, por exemplo, as ações da PETROBRAS, apresentaram retornos maiores, quando comparadas com as Carteiras que alocaram quantidades iguais dos recursos em todos os papéis.

No gráfico abaixo visualizamos que os retornos esperados, calculados seguindo a metodologia descrita na Revisão da Bibliografia, apresentaram valores mais baixos. Os resultados sugerem, porém não de forma conclusiva, que os gestores poderiam ter obtido maior retorno se tivessem analisado a alocação dos recursos maximizando o índice SHARPE.



O gestor que optasse por essa alternativa, alocar os recursos de maneira a maximizar o índice SHARPE, teria atingido, nas Carteiras 3,4 e 5, resultados superiores aos efetivamente obtidos no mês de outubro. Observa-se que as Carteiras 1 e 2 não apresentam ganhos significativos quando seus recursos são alocados maximizando o índice SHARPE, embora pudessem, nesse caso, diminuir o risco, pois apresentam menor desvio-padrão.

Por outro lado, quando se avalia a carteira pelo enfoque do risco, aqui medido pelo desvio-padrão e mostrado no gráfico abaixo, o gestor se defrontaria com a decisão de alocar a sua carteira maximizando o índice SHARPE, porém exposto a um maior risco principalmente nas Carteiras 3,4 e 5,.



Observa-se que as Carteiras 1 e 2 não apresentam ganhos significativos quando alocadas no máximo índice SHARPE, embora pudessem, nesse caso, diminuir o risco pois apresentam menor desvio-padrão.

Este estudo apresentou evidências de que a alocação de carteiras auxiliada pelo método de Markowitz pode auxiliar na maximização dos resultados. Sabe-se, contudo, que tais evidências não são suficientes para concluir que o uso deste método produzirá resultados melhores, visto que isto também questionaria a hipótese de mercado eficiente.

Tal afirmação não descaracteriza a aplicabilidade deste trabalho, uma vez que a sua utilização representa mais uma ferramenta para auxiliar os gestores na sua tomada de decisões de alocação de carteiras.

REFERÊNCIAS

ELTON, J. Edwin; et. al. **Modern portfolio theory and investment analysis**. SãoPaulo: Atlas S.A, 2004.

LAMB, Roberto. **Análise do Risco:** apostila do Curso de especialização em mercado de capitais. UFRGS, 2006.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**. Philadelphia, USA, vol 7, n. 1, p. 60-80, mar. 1952.

MELLAGI FILHO, Armando; ISHIKAWA, Sérgio. **Mercado Financeiro e de Capitais**. São Paulo: Atlas, 2000.

SECURATO, José Roberto. **Cálculo Financeiro de Tesourarias**. São Paulo; Saint Paul,1999

ZANETTE, Jorge. **Administração de Carteiras:** apostila do Curso de especialização em mercado de capitais. UFRGS, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

ANTÔNIO SÉRGIO BONILHA RODRIGUES

RETORNO DE UMA “CARTEIRA SUGERIDA”

Porto Alegre
2006