

Diversificação de ativos: uma abordagem utilizando a fronteira eficiente

Augusto Cesar Santos Gomes Ferreira
Capitão-Tenente (QC-IM)
Encarregado da Divisão de Pagamento do Pessoal Militar da PAPEM
E-mail: gomes.ferreira@papem.mar.mil.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar as mudanças da relação Risco versus Retorno (maximização do Retorno e redução do Risco) ocorridas em função da diversificação dos ativos, a partir da Teoria Moderna de Carteira, de Harry Markowitz. Adicionalmente, foi

apresentada a fronteira eficiente como forma de análise e escolha da melhor carteira em termos de risco e retorno.

Palavras-chave: Risco; Retorno; Diversificação; Fronteira Eficiente.

1. INTRODUÇÃO

Em finanças, o conceito de Risco associado a um investimento está relacionado a diversos fatores, tais como: alta variabilidade da rentabilidade, quedas abruptas de capital, recessão e crise econômica, que afetam as taxas de juros, câmbio e o sistema financeiro como um todo, dentre outros.

Para GITMAN (2006, p. 205), Risco é a chance de perda financeira, ou seja, nesse sentido, quanto maior for a possibilidade, maior será o Risco. Já DAMODARAN

(2004, p.141) define o Risco em finanças como a diferença para mais ou para menos entre o Retorno efetivo e o esperado.

Para MARKOWITZ (1952, p. 77), na área financeira, o Risco de um ativo é a variância dos seus Retornos em relação a uma média. Esse dado, também chamado de coisa não desejável, indica o quanto que a rentabilidade oscilou para acima ou abaixo da média. Desta forma, quanto maior a variação da rentabilidade do ativo, podendo esta ser negativa, inclusive, maior será a chance de realizar perdas e, com isso, o seu Risco. Neste caso,

há aí o pressuposto implícito de que as distribuições de Retorno passadas são boas indicadores de distribuição de Retorno futuras. Quando este pressuposto é violado, as estimativas históricas podem não ser boas medidas de Risco.

Segundo DAMODARAN (2004, p. 144).

Embora os Retornos efetivos possam diferir dos Retornos esperados por muitas razões, podemos agrupá-los em duas categorias. Os Riscos que surgem de medidas específicas da empresa afetam um ou alguns investimentos, enquanto o Risco que surge em função de todo o mercado afeta muitos ou todos os investimentos. Esta distinção é crucial em relação a forma como avaliamos Risco nas finanças.

Os Riscos que afetam um ou algum investimento da empresa são chamados de diversificáveis ou não sistemáticos. Já aqueles que afetam o mercado, ou seja, a todos, foram chamados de não diversificáveis ou sistemáticos. Desta forma, o Risco não Sistemático pode ser mensurado e minimizado através da análise de dados estatísticos¹ (séries históricas) e utilização de ferramentas e técnicas de controle do Risco. Já o Sistemático, inerente ao sistema, não pode ser reduzido. Este deve ser constantemente acompanhado pelos administradores de carteira, visto que ele é mutante. Muda conforme a situação.

Assim, dependendo do cenário econômico em que um país se encontre ou todos os países se encontrem (a exemplo de uma recessão mundial), o administrador de uma carteira de ativos deverá avaliar a possibilidade de alterar a composição de sua carteira, dado que alguns ativos podem variar bastante os seus preços (mais sensíveis a mudanças e situações econômicas adversas do que os outros). Esta variação, também chamada de sensibilidade ou volatilidade, é um dos componentes do Risco associado aos ativos.

¹ Exceto para os casos em que o passado não apresenta correlação com o presente/futuro.

Como exemplo, pode-se observar empresas cujo negócio é a venda de matérias primas. Numa recessão mundial, certamente, ela irá vender menos e terá seus lucros reduzidos. Conseqüentemente, o preço de suas ações irá cair. Já no caso de empresas fornecedoras de energia, a queda do valor das ações será menor, visto que as empresas e as famílias não diminuirão muito o consumo de energia, não diminuindo muito os lucros dessas empresas.

2. RISCO

► 2.1. Do ativo

Com relação ao Risco, como já mencionado anteriormente, este pode ser entendido como a variação do Retorno esperado, ou seja, o quanto para menos ou para mais o Retorno variou ao redor da média. Desta forma, é possível calculá-lo através de análise estatística de dados históricos, sendo o Desvio-Padrão (σ) dos Retornos do ativo a ferramenta estatística adotada neste trabalho para mensurar o Risco. O Desvio-Padrão (σ) é obtido através do cálculo da raiz quadrada da variância, sendo que a fórmula para calcular a variância é (usa-se T-1 no denominador para T < 30): (GALVÃO et al., 2008, p. 405)

$$\sigma_{i,T}^2 = \frac{\sum_{n=1}^T (r_{i,n} - \bar{r}_{i,T})^2}{T}$$

Onde:

$r_{i,n}$: n-ésimo Retorno do ativo i;

$\bar{r}_{i,T}$: média dos Retornos mensais do ativo i; e

T : número de observações históricas de Retorno do ativo i.

► 2.2. Da Carteira de ativos

O Risco de uma carteira geralmente não é calculado pela média ponderada dos desvios-padrão dos ativos individuais, isto porque existe, entre os ativos que com-

põem a carteira, uma correlação entre eles. Tal correlação significa dizer a medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas, ou de outra forma, se as alterações ocorridas no comportamento de um determinado ativo, num determinado período de tempo, foram acompanhadas no comportamento de outro ativo.

Uma outra maneira de se observar esta relação entre os ativos seria através da covariância, que é definida como uma medida de como duas variáveis variam conjuntamente, ou de outra forma, informa se as variáveis seguem na mesma direção ou em direções opostas. Quanto mais próxima de zero, menor a relação entre as variáveis, e se as variáveis são independentes, a covariância é nula (mas a recíproca não é necessariamente verdadeira).

Segue abaixo a equação da covariância:

$$\sigma_{AB} = \rho_{AB} \times \sigma_A \times \sigma_B$$

Em que:

σ_{AB} = covariância entre o ativo A e o ativo B;

ρ_{AB} = correlação entre o ativo A e o ativo B;

σ_A = desvio-padrão do ativo A; e

σ_B = desvio-padrão do ativo B.

Desta forma, percebe-se que o Risco da carteira é explicado, não somente pelas medidas de dispersão (desvio-padrão e variância) dos ativos, mas também pela covariância/correlação existente entre eles.

Segundo DAMODARAN (2004, p. 145), no caso do Risco de uma carteira, sendo esta representada, hipoteticamente, por dois ativos, onde foi aplicado no ativo A, W_A dos recursos, e no ativo B, $(1-W_A)$ dos recursos à disposição do investidor, tem-se que o cálculo da variância é dado por:

$$\sigma_p^2 = W_A^2 \times \sigma_A^2 + 2 \times W_A \times (1 - W_A) \times \rho_{AB} \times \sigma_A \times \sigma_B \times (1 - W_A) + (1 - W_A)^2 \times \sigma_B^2 \dots \text{ou também } (\Leftrightarrow)$$

$$\sigma_p^2 = W_A^2 \times \sigma_A^2 + 2 \times W_A \times (1 - W_A) \times \sigma_{AB} \times (1 - W_A) + (1 - W_A)^2 \times \sigma_B^2 \quad (\Leftrightarrow)$$

Onde:

σ_p^2 = Variância da carteira;

σ_A^2 = Variância do ativo A;

σ_B^2 = Variância do ativo B;

σ_{AB} = covariância entre o ativo A e o ativo B;

ρ_{AB} = correlação entre o ativo A e o ativo B;

σ_A = desvio-padrão do ativo A;

σ_B = desvio-padrão do ativo B;

$\sigma_{AB} = \rho_{AB} \times \sigma_A \times \sigma_B$;

W_A = percentual do ativo A na carteira;

$(1 - W_A)$ = percentual do ativo B na carteira; e

$W_A + (1 - W_A) = 1$ ou 100%.

Levando-se em conta que, σ_{AA} é σ_A^2 e σ_{BB} é σ_B^2 e que σ_{AB} é igual a σ_{BA} , o desvio padrão da carteira seria:

$$\sigma_p = \sqrt{W_A^2 \times \sigma_A^2 + (1 - W_A)^2 \times \sigma_B^2 + 2 \times W_A \times (1 - W_A) \times \sigma_{AB}}$$

Tal equação descreve que o Risco (desvio padrão) de uma carteira com dois ativos é a soma das parcelas das variâncias somadas a duas parcelas da covariância entre eles.

Para o caso de uma carteira com três ativos, analogamente, o desvio-padrão da carteira ficaria:

$$\sigma_p = \sqrt{W_A^2 \times \sigma_A^2 + W_B^2 \times \sigma_B^2 + W_C^2 \times \sigma_C^2 + 2 \times W_A \times W_B \times \sigma_{AB} + 2 \times W_A \times W_C \times \sigma_{AC} + 2 \times W_B \times W_C \times \sigma_{BC}}$$

Assim, nos casos de três ou mais ativos, a equação do desvio padrão da carteira terá cada vez mais parcelas de covariância em relação às variâncias e, conseqüentemente, quanto mais ativos compuserem a carteira, maior será o peso das covariâncias sobre o Risco.

E a partir desta observação, é possível utilizar estratégias em torno das covariâncias e correlações entre os ativos em prol do gerenciamento do Risco da carteira.

3. RETORNO

Para GITMAN (2006, p. 205), o Retorno é o total de ganhos ou perdas ocorrido através de um dado período de tempo.

Quando relacionado, especificamente, a uma aplicação financeira, o Retorno pode ser entendido como o

valor percebido pelo investidor por ter alocado seus recursos financeiros em um algum ativo financeiro, após um certo intervalo de tempo.

3.1 De um ativo

Visto que dificilmente é possível obter, com alguma exatidão, a distribuição de probabilidades dos Retornos do ativo, este trabalho irá utilizar o Retorno médio das rentabilidades históricas calculado da seguinte forma (GALVÃO et al., 2008, p. 405):

$$\bar{r}_{i,t} = \frac{1}{T} \sum_{n=1}^T r_{i,n}$$

Em que:

$r_{i,n}$ - n-ésimo Retorno do ativo i; e

T : número de observações históricas de Retorno do ativo i.

3.2 - De uma Carteira de ativos

O Retorno de uma carteira, no caso com dois ativos, pode ser calculado através da média ponderada dos Retornos dos dois ativos da carteira, sendo sua fórmula de cálculo (GRINBLATT e TITMAN, 2005, p.119):

$$R_p = w_A \times R_A + (1-w_A) \times R_B$$

Onde:

R_p - Retorno da carteira;

R_A - rentabilidade do ativo A;

R_B - rentabilidade do ativo B;

w_A - participação do ativo A;

$1 - w_A$ - participação do ativo B; e

$w_A + (1-w_A) = 1$ ou 100%.

Para os casos de carteiras com mais de dois ativos, a forma para calcular é a mesma, só alterando a quantidade dos ativos e as participações de cada um na carteira:

$$R_p = w_A \times R_A + w_B \times R_B + \dots + w_Z \times R_Z$$

Onde:

R_p - Retorno da carteira;

R_A - Retorno do ativo A;

R_B - Retorno do ativo B;

R_Z - Retorno do ativo Z;

w_A - participação do ativo A;

w_B - participação do ativo B;

w_Z - participação do ativo Z; e

$$\sum_{i=A}^Z w_i = 1 \text{ ou } 100\%.$$

i - A

4. RETORNO X RISCO

É certo que todo investidor procura obter o máximo Retorno possível quando escolhe uma aplicação, contudo, este teme a realização de perdas. E, pelo fato de existir no mercado uma infinidade de opções de investimentos, a tomada de decisão por parte do investidor, necessariamente, deverá ser cuidadosa. Assim, antes de realizar o investimento, o investidor avaliará a melhor relação existente entre Retorno Esperado X Risco de cada investimento, pois ele sabe que quanto mais certo for o Retorno do ativo menor será o seu Risco, assim como quanto mais incerto for o Retorno mais ele esperará receber para compensar o Risco maior envolvido.

5. EFEITO DIVERSIFICAÇÃO

O Efeito Diversificação é uma maneira de se reduzir o Risco através da inclusão de diferentes tipos de ativos, ou até, de ativos de mesma classe, mas com baixo coeficiente de correlação entre eles, numa mesma carteira, de tal maneira que o desempenho ruim de um ativo não afeta significativamente o Retorno da carteira.

Portanto, a diversificação não produzirá efeitos sobre o Risco se a carteira consistir em ações de correlação perfeitamente positiva ($\rho = 1$). Porém, mesmo que os ativos não tenham correlação negativa perfeita ($\rho = -1$), o investidor pode conseguir benefícios com a diversificação ($-1 < \rho < 1$) combinando-os.

Como existe uma infinidade de combinações de ativos, é interessante obter os valores do Risco assumido e Retorno obtido por cada carteira e representá-los na forma de gráfico, que é uma maneira de fácil observação e entendimento. O resultado é um conjunto de portfólios representados pela área hachurada da figura 1, onde o investidor estará interessado nos lócus de pontos que lhes fornecem o maior nível de Retorno para um determinado nível de Risco assumido ou, para um dado nível de Retorno, o menor nível de Risco possível. É possível perceber que, normalmente, uma carteira com um Retorno maior assumiu maior Risco que uma carteira com Retorno menor. Ou seja, se um investidor quiser obter um Retorno maior, deverá incorrer em um Risco maior. Tal compensação, entre Risco e Retorno, chama-se *trade-off*.

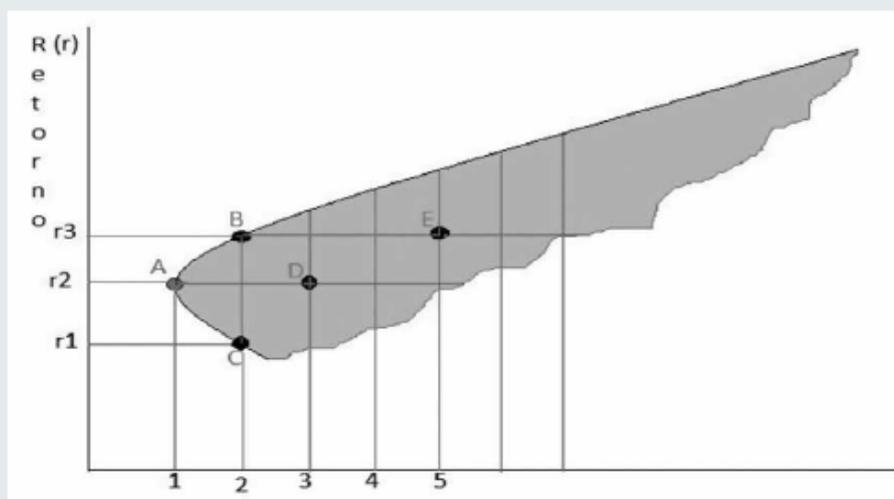
6. FRONTEIRA EFICIENTE

Segundo MARKOWITZ (1952, p. 79), não é possível maximizar o Retorno esperado e, concomitantemente, reduzir a variância, pois há um *trade-off* em questão. Para ele "há uma taxa na qual o investidor pode ganhar

em Retorno esperado aceitando variância, ou reduzir a variância abrindo mão do Retorno esperado". Assim, ele criou um modelo baseado neste *trade-off* denominado de "E-V" (Retorno-Variância).

Desta forma, a figura 01, a seguir, apresenta a fronteira eficiente, um conjunto de pontos correspondentes às carteiras com os melhores *trade-offs* entre Risco e Retorno. Essas carteiras, que formam a fronteira eficiente, são consideradas ótimas porque possuem o mínimo nível de Risco para um dado nível de Retorno e o máximo de Retorno para um dado nível de Risco. Assim, é possível perceber, na figura, que o investimento na carteira B seria o mais indicado quando comparado com a carteira C, que possui o mesmo Risco. Já com relação ao Risco, a carteira D é a menos indicada quando comparada com a carteira A, que possui o mesmo Retorno.

Ou seja, a figura demonstra que as carteiras C e D são dominadas pelas A e B, respectivamente, e que a união de todas as carteiras dominantes forma a uma fronteira, denominada eficiente, que será o local de decisão para os investidores, dado um nível de Risco assumido.



► Figura 1: Representação da fronteira eficiente para um nível de risco assumido.

□ Fonte: O autor

É possível notar que existe uma carteira de menor Risco (ponto A na figura), também chamada de carteira de mínima variância, e uma de máximo Retorno, sendo a primeira o ponto de partida para, a partir dela e, seguindo sobre a linha formada pelas carteiras dominantes, serem realizadas as escolhas das carteiras pelos investidores.

A fronteira eficiente aponta as melhores alternativas de combinação de investimento, mas nada diz sobre qual combinação ou qual carteira deverá ser selecionada. Assim, com a determinação da fronteira eficiente, os investidores teriam condições de executar melhores análises e se concentrar na seleção de uma melhor carteira na fronteira eficiente, em função de suas características pessoais (MARKOWITZ, 1952, p. 82).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face ao exposto, a probabilidade de maiores ganhos e a associação de maior grau de Risco, foram os

fatores substanciais que levaram à proposta central deste trabalho, que pretendeu demonstrar, de forma teórica, a estruturação de carteira com base na Moderna Teoria da Carteira. Através da diversificação dos ativos e da construção da fronteira eficiente, foi possível apresentar ao investidor melhores opções de investimento os quais possuem maiores Retornos e menores Riscos.

A partir da diversificação da carteira, verificou-se que é possível minimizar o Risco, reduzindo o Risco não sistemático de um portfólio, através de ativos não perfeita e positivamente correlacionados entre si, obtendo resultados mais eficientes de retorno e risco.

Ainda que a teoria não tenha caráter e nem função de apresentar previsões, demonstra ser importante ferramenta auxiliadora para a tomada de decisões para os investidores.

REFERÊNCIAS

DAMODARAN, A. **Finanças corporativas: teoria e prática**. Tradução de Jorge Ritter. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GALVÃO, A. et al. **Finanças Corporativas: teoria e prática empresarial no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. Tradução de Jorge Ritter. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GRINBLATT, M.; TITMAN, S. **Mercados financeiros e estratégia corporativa**. Tradução Jorge Ritter, Tomas Anker, Eduardo Fernandes Pestana Møreira. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v.7, 1952, p.77-91.

Recebido em: 20MAR2014

Como citar este documento:

Aprovado em: 20OUT2014

FERREIRA, A. C. S. G. Diversificação de ativos: uma abordagem utilizando a fronteira eficiente. *Revista PAGMAR*, Rio de Janeiro, nº 03, p. 63-69, 2015.