

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**Rafael Brito Vasconcellos**

**CARTEIRA DE INVESTIMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DE  
DESEMPENHO ENTRE MARKOWITZ, SHARPE E O IBOVESPA**

**Porto Alegre**

**2010**

**Rafael Brito Vasconcellos**

**CARTEIRA DE INVESTIMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DE  
DESEMPENHO ENTRE MARKOWITZ, SHARPE E O IBOVESPA**

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

**Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Zdanowicz**

**Porto Alegre**

**2010**

**Rafael Brito Vasconcellos**

**CARTEIRA DE INVESTIMENTOS: UMA AVALIAÇÃO DE  
DESEMPENHO ENTRE MARKOWITZ, SHARPE E O IBOVESPA**

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

Conceito Final:

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ .

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Orientador – Prof. Dr. José Eduardo Zdanowicz – UFRGS

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho,

A Deus, pela dádiva da vida e por todos os momentos que ela me proporciona.

A meus pais, Marco Antônio Rocha Vasconcellos e Áurea Terezinha Brito Vasconcellos, pelo eterno amor e carinho dedicados a mim, por me ensinarem a sempre sonhar alto e pela educação irrepreensível que me deram.

A meus amigos com os quais aprendi valores pessoais importantes para minha vida.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Prof. Dr. José Eduardo Zdanowicz, orientador deste trabalho, por sua dedicação, orientação e paciência.

Agradeço a meus amigos, em especial ao Rafael Marques Brum e a Amanda Grüssner, pelas idéias, pelos conselhos e pelo apoio concedido, mas acima de tudo por me servirem de exemplo de vida.

Agradeço a meu chefe, André Luis de Assis, pela compreensão e flexibilidade para que eu pudesse concluir este trabalho.

## **Epígrafe**

*“Riqueza é o produto da capacidade humana de pensar.”*

Ayn Rand

## RESUMO

A valorização e o aperfeiçoamento do mercado de capitais brasileiro motivam os novos investidores a iniciarem os primeiros passos na área de investimentos, aplicando neste mercado. Porém, para que eles possam ter condições de operar neste ambiente de negócios, é preciso adquirir conhecimentos sobre o seu funcionamento. Além disso, torna-se necessário o uso de ferramentas que lhes possibilitem selecionar as ações em que irão aplicar seus recursos financeiros. Este trabalho teve o objetivo de fornecer as bases conceituais sobre os mercados de capitais e testar dois modelos de composição de carteiras de ativos, avaliando qual delas teria melhor desempenho em uma simulação de investimento. Este desempenho também foi comparado com o Índice Bovespa, o qual foi utilizado com referência para simulação. Os dois métodos obtiveram resultados superiores ao mercado acionário brasileiro. A Teoria de Markowitz, em comparação com a Teoria de Sharpe, foi mais eficaz, obtendo rendimentos superiores e uma carteira menos arriscada.

Palavras chave: investidor, carteira de ações, mercado de capitais.

## ABSTRACT

*The improving and valorization of brazilian stock market have motivated new investors to begin its first steps in the investment area, applying funds into this market. Therefore, to have operational conditions into this business environment, it is needed to have knowlegment about how it works. Also, the use of tools that enable them to select the stocks in which they will apply their financial resources its necessary. This work has as objective provide conceptual basis about stock market and test two models of active bonds, valuating wich will have a better development in a investment simulation. This performance test was also compared to the Bovespa Index, wich was made as simulation reference. Both methods had superior results compared to brazilian stock market. The Markovitz theory, compared to Sharpe's theory, was more effective, havig superior income in a less risky bond.*

*Key words: investor, stock bonds, stock market.*

## LISTA DE SIGLAS

BACEN –	Banco Central do Brasil
BM&FBovespa –	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo
CMN –	Conselho Monetário Nacional
CNB –	Comissão Nacional de Bolsas
COMOC –	Comissão Técnica da Moeda e do Crédito
CVM –	Comissão de Valores Mobiliários
FIESP –	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
IBGC –	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IBMEC –	Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais
IBOVESPA –	Índice da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo
IBrX –	Índice Brasil de Ações
IEE –	Índice de Energia Elétrica
IGC –	Índice de Ações com Governança Corporativa Diferenciada
INDX –	Índice do Setor Industrial
ITAG –	Índice de Ações com <i>Tag Along</i> Diferenciado
ITEL –	Índice Setorial de Telecomunicações
IVBX-2 –	Índice Valor Bovespa
PNA –	Ação Preferencial Nominativa classe A
PNB –	Ação Preferencial Nominativa classe B



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens da utilização das ações como fonte de fundo.....	22
Tabela 2 – Retorno de um <i>portfólio</i> com três ações .....	55
Tabela 3 – Matriz usada para calcular a variância do retorno de uma carteira .....	60
Tabela 4 – Ações Selecionadas .....	75
Tabela 5 – Comparativo entre os pesos encontrados pelos métodos Markowitz e Sharpe – Janelas 1, 2, 3 e 4.....	77
Tabela 6 – Comparativo entre os pesos encontrados pelos métodos Markowitz e Sharpe – Janelas 5, 6, 7 e 8 .....	78
Tabela 7 – Comparativo entre os pesos encontrados pelos métodos Markowitz e Sharpe – Janelas 9, 10, 11 e 12.....	79
Tabela 8 – Retornos das carteiras otimizadas e do IBOVESPA .....	80

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição de Probabilidades .....	50
Figura 2 – Diversificação de Carteira.....	53
Figura 3 – Exemplos de coeficientes de correlação diferentes .....	58
Figura 4 – Ilustração da Janela Móvel .....	73

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – A fronteira eficiente dos ativos de risco e dos ativos individuais .....	61
Gráfico 2 – Seleção de carteira pela curva de indiferença .....	63
Gráfico 3 – Diagrama de Dispersão .....	68
Gráfico 4 – Evolução da simulação de investimento .....	81

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DEFINIÇÃO DO PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVAS</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
3.1	OBJETIVO GERAL .....	19
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>4</b>	<b>MERCADO DE CAPITAIS</b> .....	<b>20</b>
4.1	MERCADO DE CAPITAIS E A ECONOMIA .....	20
<b>4.1.1</b>	<b>Fontes de financiamentos</b> .....	<b>20</b>
4.1.1.1	Abertura de capital .....	21
<b>4.1.2</b>	<b>Instrumento de desenvolvimento econômico nacional</b> .....	<b>23</b>
4.2	ESTRUTURA DO MERCADO DE CAPITAIS .....	25
<b>4.2.1</b>	<b>Sistema de regulação do mercado de capitais brasileiro</b> .....	<b>25</b>
4.2.1.1	Conselho Monetário Nacional .....	26
4.2.1.2	Banco Central do Brasil .....	26
4.2.1.3	Comissão de Valores Mobiliários .....	27
<b>4.2.2</b>	<b>Mercado primário e secundário</b> .....	<b>29</b>
4.2.2.1	Mercado primário .....	30
4.2.2.2	Mercado secundário .....	31
<b>4.2.3</b>	<b>Mercado de balcão</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Bolsa de valores</b> .....	<b>32</b>
4.2.4.1	Breve histórico .....	34
4.2.4.2	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo .....	36
4.2.4.3	Índice da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo .....	37
4.2.4.4	Outros índices de ações no Brasil .....	38
<b>4.2.5</b>	<b>Ações</b> .....	<b>39</b>
4.2.5.1	Tipos de ações .....	39

4.2.5.2	Direitos das ações .....	41
<b>5</b>	<b>TEORIAS DE CARTEIRA DE INVESTIMENTOS .....</b>	<b>45</b>
5.1	MODELO MARKOWITZ .....	45
<b>5.1.1</b>	<b>Risco e retorno de ativos .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Medindo o risco: variância e desvio padrão .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Prêmio pelo risco .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Diversificação .....</b>	<b>52</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Carteira de múltiplos ativos de risco .....</b>	<b>54</b>
5.1.5.1	Retorno esperado de uma carteira .....	54
5.1.5.2	Covariância e correlação entre dois ativos com risco .....	56
5.1.5.3	O risco em uma carteira com múltiplos ativos .....	59
<b>5.1.6</b>	<b>Fronteira eficiente de ativos de risco .....</b>	<b>61</b>
5.1.6.1	Seleção de carteira pela curva de indiferença .....	62
5.2	MODELO SHARPE OU MODELO DE ÍNDICE ÚNICO .....	64
<b>5.2.1</b>	<b>Estimando betas históricos .....</b>	<b>68</b>
5.3	PROGRAMAÇÃO LINEAR .....	70
5.4	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE CARTEIRAS .....	70
<b>6</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>72</b>
6.1	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	72
<b>7</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>75</b>
7.1	AÇÕES SELECIONADAS .....	75
7.2	DISTRIBUIÇÃO DOS PESOS – MARKOWITZ <i>VERSUS</i> SHARPE .....	76
7.3	RETORNOS EFETIVOS .....	80
<b>8</b>	<b>RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>84</b>
8.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	84
8.2	RECOMENDAÇÕES .....	85

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>86</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO A –PREÇOS HISTÓRICOS DAS AÇÕES.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO B –RETORNOS DAS AÇÕES .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO C – MATRIZES PARA O CÁLCULO DAS CARTEIRAS OTIMIZADAS PARA O MODELO MARKOWITZ .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO D – DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CARTEIRAS OTIMIZADAS PELO MÉTODO DE MARKOWITZ .....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO E – VALORES DE ALFA, BETA E VARIÂNCIA RESIDUAL PARA O CÁLCULO DAS CARTEIRAS OTIMIZADAS PARA O MODELO SHARPE .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO F – DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CARTEIRAS OTIMIZADAS PELO MÉTODO DE SHARPE .....</b>	<b>110</b>

## 1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O mercado de capitais brasileiro vem se aperfeiçoando através de novos regulamentos, visando atender às novas exigências de mercado e dar maior efetividade às instituições que fiscalizam e controlam este ambiente de negócio. Um exemplo dessa evolução foi a proposta de adoção das regras de Governança Corporativa ao Novo Mercado.

Segundo o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa<sup>1</sup> (IBGC), as práticas de governança têm sido incorporadas pelas empresas brasileiras, visando ganhar a confiança dos investidores. Dentre as principais normas, destacam-se as leis de proteção aos acionistas; conselhos de administração das empresas atentos aos interesses e valores dos acionistas; auditoria independente; processo justo de votação em Assembleias; e maior transparência nas informações econômicas e financeiras das companhias.

No Brasil, a incorporação de tais práticas pelas empresas resultou na maior preocupação com a eficiência econômica e a transparência de sua gestão e no surgimento de investidores institucionais mais ativos, como seguradoras, fundos de pensão, fundos de investimentos, corretoras, entre outros. Este grupo de participantes do mercado acionário passou a fiscalizar de maneira mais atenta a gestão das companhias em que possuem recursos investidos.

Conforme o IBGC, a Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBovespa) contribuiu para o fortalecimento do mercado acionário brasileiro ao criar segmentos especiais de listagem de empresas que adotam as práticas de Governança Corporativa. Esses segmentos são divididos em Nível 1, Nível 2 e Novo Mercado, cada qual com níveis de exigência de adoção de práticas de governança cada vez maiores.

O objetivo da BM&FBovespa<sup>2</sup> com a divisão, foi estimular o interesse dos investidores no mercado acionário e valorizar as empresas de acordo com o segmento em que se encontram classificadas. Por exemplo, uma companhia classificada no nível Novo Mercado adota uma gama maior de exigências de práticas de Governança Corporativa do que uma outra empresa que se encontra no segmento de Nível 2.

O mercado acionário brasileiro, com estas novas práticas, tem despertado maior interesse por negócios e investimentos com títulos de renda variável tanto por parte de

---

<sup>1</sup> Acesso ao sítio da IBGC [www.ibgc.org.br](http://www.ibgc.org.br).

<sup>2</sup> Acesso ao sítio da BM&FBovespa [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br).

peças físicas que buscam novas alternativas de investimento com melhores rendimentos, quanto para companhias que procuram fontes de financiamento com custo de capital mais adequado para seus negócios. Isso tem refletido a cada ano no aumento do volume de transações na maior bolsa de valores da América Latina: a BM&FBovespa. Outro fato que tem contribuído para essa maior procura é o baixo rendimento oferecido, atualmente, por opções de investimentos como caderneta de poupança, fundos de títulos de renda fixa, títulos do Tesouro Nacional, etc.

Porém, o que ocorre frequentemente é que as pessoas que desejam iniciar sua trajetória nos investimentos não possuem conhecimento adequado do funcionamento do mercado de capitais brasileiro, da sua estrutura, da sua forma de operação no dia a dia. Não possuem conhecimentos financeiros básicos necessários para escolher em quais ativos alocarem os seus recursos. Esse fato acaba, ou inibindo a iniciativa destes investidores em potencial, ou fazendo com que busquem o auxílio de um profissional da área de finanças ou de uma instituição financeira capazes de darem suporte as suas decisões.

Por outro lado, o investidor que optar por escolher os próprios ativos, obviamente, irá sempre procurar por uma composição do *portfólio* em que seu retorno seja o máximo ou em que o risco de perda seja o mínimo. Para o alcance desse objetivo, o investidor dispõe de várias ferramentas de seleção de ativos para composição de *portfólios*. Dentre elas, existem a Teoria de Harry Markowitz e a Teoria de William Sharpe.

O economista Harry N. Markowitz apresentou a teoria da otimização de carteiras, com a publicação de seu artigo *Portfólio Selection* no *Journal of Finance* em 1952, na qual ele desenvolveu estratégias de diversificação baseadas no grau de correlação existente entre os ativos. Para Markowitz, através do cálculo estatístico da correlação entre a variabilidade dos retornos dos ativos seria possível selecioná-los de forma a obter a diminuição e, até mesmo, a anulação do risco não sistemático deles. Esta técnica permitiria ao investidor compor uma carteira que proporcione a relação ótima entre o risco e o retorno esperado através da diversificação.

A Teoria de Willian F. Sharpe surgiu logo em seguida a de Markowitz. O objetivo era fornecer um modelo que não precisasse realizar tantos cálculos e estimativas como o proposto por Markowitz. Então Willian Sharpe desenvolveu o coeficiente *beta* ( $\beta$ ). Este coeficiente calcula a relação existente entre a variabilidade do retorno de um ativo e a variabilidade do retorno do *portfólio* de mercado, fornecendo uma medida do nível de risco sistemático – o risco do mercado como um todo – presente naquele ativo. Sharpe acreditava que o comportamento de um título era causado basicamente em resposta às oscilações do mercado



em geral. Ele concluiu que quanto maior for o *beta* do ativo, maior será o risco dele. Para Sharpe, uma vez que o risco não sistemático podia ser eliminado pela diversificação proposta por Markowitz, o importante seria selecionar ativos com baixo coeficiente *beta*, uma vez que estes possuem menor risco.

Portanto, diante do exposto, este trabalho visa responder a seguinte questão: qual dos métodos é mais eficaz como ferramenta de composição de *portfólios* para ser utilizado pelos investidores e gestores de carteiras do mercado acionário brasileiro?

## 2 JUSTIFICATIVAS

O objetivo da diversificação em um *portfólio* é a redução do risco do investimento. Este resultado é obtido porque existe uma relação entre os ativos que é medida estatisticamente pela covariância. Esta medida calcula o quanto e como uma variável muda o seu comportamento quando outra variável é alterada.

Nesse sentido, existem variáveis que estão diretamente correlacionadas (correlação positiva), ou seja, variam numa mesma direção. Existem as que estão inversamente correlacionadas (correlação negativa), ou seja, variam em direções opostas. E existem as que não possuem correlação (correlação nula), ou seja, suas variações são independentes entre si.

Assim sendo, é possível calcular a covariância dos ativos que compõem uma carteira, para se ter conhecimento das suas correlações. De posse desta informação, o que o investidor deve buscar com a diversificação de *portfólio* é combinar diversos ativos que possuem correlação inversa, pois assim as perdas geradas na aplicação em um ativo são compensadas pelos ganhos gerados pela aplicação em outro ativo.

Porém, a diversificação pode chegar a um nível em que não se consiga mais reduzir o risco da carteira. A partir deste nível, a diversificação se torna supérflua, ou seja, desnecessária. Essa aquisição excessiva de ativos para a composição da carteira, conseqüentemente, poderá gerar perda de eficácia no seu desempenho. Por isso a necessidade de construir uma carteira otimizada – livre da diversificação supérflua – que traga o melhor rendimento, incorrendo no menor risco possível.

Diante do exposto, este trabalho se justifica por desenvolver um tema de suma importância na área de investimentos: a composição de uma carteira de ações.

Pretende o trabalho em pauta, servir de referencial teórico inicial, para que investidores em potencial, que não disponham de conhecimentos para investir no mercado de ações, sejam motivados a fazê-lo, seja por conta própria ou a partir da contratação de um profissional do mercado de capitais.

Através deste estudo, o leitor poderá aprofundar seus conhecimentos sobre este mercado, de forma que possa dar seus primeiros passos como investidor.

No âmbito acadêmico, este trabalho pode ser tomado como uma referência de estudo e, posteriormente, ampliado, servindo como instrumento de pesquisa, consulta e aprendizado sobre o mercado acionário brasileiro.

No âmbito profissional, esta pesquisa é importante porque fornece a base conceitual e uma simulação de duas ferramentas para a composição e gestão de *portfólios*, capaz de sugerir caminhos possíveis e viáveis para serem utilizados por profissionais da área de finanças e gestores de carteiras.

### 3 OBJETIVOS

O presente trabalho visa atingir aos objetivos geral e específicos descritos a seguir.

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudo sobre a composição de *portfólio*, tomando por base a utilização das teorias de Markowitz e Sharpe, fornecendo também uma base conceitual sobre o mercado de capitais para que investidores potenciais motivem-se a ingressar nesse mercado.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes:

- Fornecer conhecimento sobre o mercado de capitais para os investidores iniciantes;
- Apresentar os métodos de composição de carteiras de Markowitz e Sharpe para investidores, profissionais da área de finanças e gestores de carteiras;
- Realizar uma simulação de investimento no mercado acionário brasileiro, compondo carteiras de investimento de acordo com cada método apresentado;
- Comparar os resultados obtidos entre os dois métodos e o IBOVESPA;
- Avaliar qual dos métodos teve resultados superiores em relação ao outro.

## **4 MERCADO DE CAPITAIS**

Os mercados de capitais se desenvolveram ao longo do tempo, adotando novas tecnologias, aperfeiçoando sua estrutura de funcionamento e, conseqüentemente, assumindo novos papéis dentro da economia. Hoje, estes mercados são muito importantes para o desempenho dos sistemas financeiros dos países, realizando negociações e operações financeiras que permitem a alocação do capital entre os diversos setores produtivos. Desta forma, eles se constituem em instrumentos primordiais para que uma nação chegue a um alto nível de desenvolvimento econômico.

Para as empresas, o mercado de capitais tem servido como alternativa de captação de recursos financeiros. Tendo em vista que a busca de recursos através do endividamento pode não ser vantajosa, as organizações encontram neste mercado uma fonte de capitais a custos satisfatórios para financiamento de seus projetos.

Para o investidor, o mercado acionário proporciona um amplo leque de opções de investimentos, na medida em que lhe oferece diversas alternativas de aplicação como ações, opções de ações, contratos futuros, etc.

Portanto, este capítulo objetiva o estudo dos principais conceitos sobre o mercado de capitais, sua estrutura, seu funcionamento, seu sistema de regulação e a sua importância para as empresas, para os investidores e para a economia como um todo.

### **4.1 MERCADO DE CAPITAIS E A ECONOMIA**

#### **4.1.1 Fontes de financiamentos**

As empresas em geral crescem ao longo do tempo através de investimentos em projetos de expansão, os quais podem ser caracterizados por aumento do parque industrial, pela compra de novas máquinas, pela aquisição de novas tecnologias, pelo lançamento de novos produtos no mercado, pela incorporação de empresas, etc.

Para essas finalidades, elas carecem de recursos financeiros que supram estas atividades e, quando estes recursos não são provenientes do próprio caixa da organização

(autofinanciamento), torna-se necessária a sua captação em outras fontes de financiamento como as instituições financeiras.

Entretanto, nem sempre captar dinheiro com terceiros no mercado financeiro é a melhor opção, uma vez que isto eleva o grau de endividamento da empresa e cria uma obrigação com os seus credores.

Assim sendo, uma boa alternativa de fonte de recursos para a execução de projetos de investimentos é a abertura de capital da companhia. Conforme ressalta Assaf Neto (2009, p. 178), a escolha desta alternativa “implica a transformação da empresa em uma Sociedade Anônima (S.A.), tendo suas ações listadas em Bolsa de Valores e negociadas no mercado”. O Autor ainda destaca que, para a organização poder começar a negociar suas ações no mercado, ela deverá ser registrada como “Companhia Aberta” junto à Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

A seguir, será abordado o processo de abertura de capital de uma organização, expondo-se suas vantagens e desvantagens.

#### 4.1.1.1 Abertura de capital

Para realizar a abertura de capital, a empresa deverá emitir ações e negociá-las em bolsa de valores ou no mercado de balcão. Esse processo de emissão pública de ações deverá ser registrado na CVM para que seja autorizada a negociação em bolsa de valores. Após efetuado este registro, a organização deverá providenciar o registro na bolsa de valores que pretende transacionar seus títulos mobiliários.

Em seguida, é feito o lançamento dos papéis para negociação em pregão na bolsa de valores escolhida. Conseqüentemente, os investidores compradores destas ações se tornam os novos sócios da organização e esta recebe os valores referentes à venda diretamente em seu caixa.

Concluída a abertura de capital, a empresa passa a ser considerada uma companhia aberta e, para que mantenha esta condição, torna-se necessário cumprir as exigências legais e institucionais a seguir, conforme afirma Pinheiro (2008, p. 155):

- Relatório da Administração, Demonstrações Financeiras Anuais e respectivo Parecer de Auditoria Independente;
- Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFP);

- Informações Trimestrais (ITR);
- Informações Anuais (IAN);
- AGO/E(s) divulgadas com edital;
- Divulgação de fato relevante;
- Proibição de uso de informação privilegiada por parte dos administradores;
- Pagamento de taxa de fiscalização à CVM;
- Pagamento de anuidade à bolsa.

A abertura de capital pelas organizações apresenta algumas vantagens e desvantagens que são expostas na tabela a seguir.

**Tabela 1 – Vantagens e Desvantagens da utilização das ações como fonte de fundo.**

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não acarretam encargo fixo para a empresa;</li> <li>• Não tem prazo de resgate;</li> <li>• Oferecem uma garantia contra perdas para os credores da empresa. Isso significa que a venda de ações ordinárias aumenta o crédito de valorizações da firma;</li> <li>• Proporcionam ao investidor uma barreira contra a inflação, porque representam a propriedade da empresa, que geralmente tem sua valorização, ao longo do tempo, atrelada à inflação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venda de novas ações ordinárias estende o direito de voto ou controle aos novos compradores de ações;</li> <li>• Dão aos novos proprietários os direitos de participação nos lucros;</li> <li>• Tipicamente, devem ser vendidas sobre expectativa de alto retorno básico;</li> <li>• Os dividendos das ações ordinárias não são dedutíveis como despesas para o cálculo de Imposto de Renda, não possuindo, assim, benefícios tributários, como o caso das debêntures que são dedutíveis.</li> </ul>

Fonte: Pinheiro (2008, p. 125)

Outra vantagem da abertura de capital, além das já mencionadas na tabela anterior, é que a empresa não se obriga a aceitar as condições contratuais impostas pelo banco como prazos, taxas de juros, período do financiamento, etc. Na emissão de ações, a organização é quem estabelece as regras e as condições as quais os subscritores terão de aceitar caso queiram comprar as ações.

Para Pinheiro (2008, p. 125), a abertura de capital ainda oferece outra vantagem, qual seja “o fato de que as organizações passam a ter melhores condições para se expandirem através da aquisição/incorporação de outras empresas. A empresa pode oferecer suas ações ou

debêntures na transação sem precisar desembolsar dinheiro.” Dentro de um cenário atual de globalização, estas operações são importantes para a expansão dos negócios e o crescimento de uma organização com a conseqüente valorização de suas ações, sendo assim uma vantagem relevante para a gestão da empresa.

Além disso, para o investidor, o conhecimento desta finalidade da venda de ações pelas empresas é importante na medida em que traz a noção de que os recursos aplicados nesses ativos devem ser vistos como um investimento em projetos empresariais de médio e longo prazo (com ganhos através de dividendos, bonificações, juros de capital) e não como especulação, assim entendida como a obtenção de lucro com a compra e venda de ações no curto prazo através da oscilação dos seus preços.

#### **4.1.2 Instrumento de desenvolvimento econômico nacional**

O objetivo geral da economia de qualquer país é crescer e desenvolver-se ao longo do tempo para oferecer às pessoas um nível de qualidade de vida cada vez maior. Para que esse processo de crescimento econômico perdure por vários anos é preciso que haja expansão em todas as áreas da economia e, para isso, torna-se necessário captar recursos e aplicá-los nos projetos de investimentos que aumentem a sua capacidade de produção de bens e serviços.

Porém, para que haja investimentos e o conseqüente aumento de produção, é necessário haver um agente intermediador capaz de resgatar os recursos financeiros de quem poupa e alocá-los nas empresas para a execução dos seus projetos de expansão. Nesse contexto, o mercado de capitais desenvolve uma importante função para a canalização desses recursos através da busca de novos sócios que invistam nos diversos empreendimentos que as organizações planejam realizar no futuro.

Conforme o Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais<sup>1</sup> (IBMEC), o mercado de capitais é necessário para a sustentação do crescimento da economia brasileira. Este objetivo pode ser alcançado através do direcionamento dos investimentos privados para o aumento da produção e produtividade dos setores de bens comercializáveis, produtores de produtos exportáveis ou substitutos de importações. Isto porque o mercado de capitais brasileiro tem capacidade para mobilizar recursos para o financiamento de investimentos privados da ordem

---

<sup>1</sup> Acesso ao sítio [www.ibmec.org.br](http://www.ibmec.org.br).



de 15% a 20% da formação bruta de capital fixo, percentual semelhante aos melhores padrões internacionais.

Segundo o Plano Diretor de Mercado de Capitais elaborado pelo IBMEC, este mercado possui três missões que evidenciam a sua importância no desenvolvimento econômico do país:

1. Oferecer as condições financeiras necessárias para retomar e sustentar o crescimento econômico, gerar empregos e democratizar oportunidades e capital;
2. Mobilizar recursos de poupança, oferecendo alternativas de investimento seguras e rentáveis para servir também de base aos planos de previdência complementar;
3. Direcionar esses recursos para financiar os investimentos mais produtivos e socialmente desejáveis, inclusive infra estrutura, habitação e empresas emergentes em condições competitivas com o mercado internacional.

Ainda com relação ao papel do mercado de capitais na economia, a CVM<sup>1</sup> destaca o atendimento às necessidades de financiamento de médio e longo prazo por parte das empresas como sendo primordial.

Ela considera que este mercado é uma fonte de recursos capaz de financiar projetos de expansão ou de aperfeiçoamento tecnológico das empresas, na medida em que reúne condições para oferecer às companhias um volume adequado de recursos a custos satisfatórios, através de instrumentos atraentes para o público quanto a retorno, prazo, liquidez e garantia. Portanto, trata-se de um instrumento que estimula a poupança e o investimento de médio e longo prazo.

Uma constatação relevante sobre o mercado de capitais é que nos países que possuem uma economia desenvolvida ou em processo acelerado de desenvolvimento, as taxas de poupança são elevadas e os mercados de capitais são muito sofisticados. Existem investidores que poupam e estão dispostos a investir seus recursos neste mercado e existem muitas empresas com capital aberto.

Desta forma, este mercado desempenha seu papel de mola propulsora do crescimento da economia de forma eficiente e dinâmica.

---

<sup>1</sup> Acesso ao sítio [www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br).

## 4.2 ESTRUTURA DO MERCADO DE CAPITAIS

O mercado de capitais pode ser dividido em dois segmentos: o segmento institucionalizado e o segmento não institucionalizado.

Denomina-se segmento não institucionalizado, segundo Pinheiro (2008, p. 131), o mercado que não tem regulamentação e não recebe o controle das autoridades, ou seja, não há fiscalização dos órgãos de controle. Outra característica deste segmento é que não há a participação de intermediários nas negociações, isto é, o investidor e a empresa negociam diretamente os títulos sem a participação de uma instituição financeira. Geralmente, os negócios deste segmento do mercado ocorrem no mercado de balcão.

Já o segmento institucionalizado, conforme Pinheiro (2008, p. 131), é aquele em que todas as operações e negociações são devidamente regulamentadas e controladas pelas autoridades supervisoras e normativas. Estes órgãos desempenham funções importantes para conferir ao mercado de capitais brasileiro a segurança, a confiabilidade, a transparência e a atratividade necessárias. São eles que normatizam, regulamentam, fiscalizam e assessoram as atividades de negociação de títulos e valores mobiliários. Além destas entidades, as bolsas de valores e mercadorias também desempenham o papel de auto reguladoras do mercado acionário.

### 4.2.1 Sistema de regulação do mercado de capitais brasileiro

O sistema de regulação do mercado de capitais brasileiro é composto pelas seguintes instituições: Conselho Monetário Nacional, Comissão Técnica da Moeda e do Crédito, Banco Central do Brasil e Comissão de Valores Mobiliários.

A seguir, descrevem-se cada uma destas instituições, destacando-se suas características e funções dentro do sistema de regulação.

#### 4.2.1.1 Conselho Monetário Nacional

O Conselho Monetário Nacional (CMN) é um órgão do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e *eminente* normativo. É a entidade responsável por expedir *diretrizes gerais* para o bom funcionamento deste Sistema. Conforme Assaf Neto (2009, p. 38) a principal finalidade da criação deste órgão é “a formulação de toda a política de moeda e do crédito, objetivando atender aos interesses econômicos e sociais do país”.

Algumas das competências do CMN com relação ao mercado de capitais são descritas a seguir<sup>1</sup>:

1. Definir a política a ser observada na organização e no funcionamento do mercado de valores mobiliários;
2. Regular a utilização do crédito nesse mercado;
3. Fixar a orientação geral a ser observada pela Comissão de Valores Mobiliários no exercício de suas atribuições;
4. Definir as atividades da Comissão de Valores Mobiliários que devem ser exercidas em coordenação com o Banco Central do Brasil.

Além destas, compete ao CMN as funções de regulamentação e fiscalização das instituições financeiras como bancos comerciais, bancos de investimentos, corretoras de valores, bolsas de valores. Isto dá credibilidade e segurança para o bom funcionamento do mercado financeiro e de capitais.

A Comissão Técnica da Moeda e do Crédito (COMOC) está ligada às operações do CMN, pois foi criada com o intuito de prestar *assessoramento técnico* na formulação da política monetária e creditícia, devendo manifestar-se e propor regulamentação das matérias de competência deste Conselho.

#### 4.2.1.2 Banco Central do Brasil

O Banco Central do Brasil (BACEN) foi criado para atuar como principal *órgão executivo* do Sistema Financeiro Nacional, cabendo-lhe a responsabilidade de cumprir e fazer

---

<sup>1</sup> Lei 6.385 de 7 de dezembro de 1976, art. 3º, incisos I a IV.

cumprir as disposições que regulam o funcionamento do Sistema e as normas expedidas pelo CMN. Conforme Assaf Neto (2009, p. 39), pode-se tratar o BACEN

“como um banco *fiscalizador e disciplinador* do mercado financeiro, ao definir regras, limites e condutas das instituições, banco de *penalidades*, ao serem facultadas pela legislação a intervenção e a liquidação extrajudicial em instituições financeiras, e *gestor* do Sistema Financeiro Nacional, ao expedir normas e autorizações e promover o controle das instituições financeiras e de suas operações”.

Dentro do âmbito de atuação no mercado financeiro e de capitais, ressalta-se a importância do BACEN como instituição fiscalizadora e disciplinadora dos agentes que neles atuam. Dentre algumas de suas competências descritas na Lei de sua criação<sup>1</sup>, destacam-se as seguintes:

- Exercer a fiscalização das instituições financeiras e aplicar as penalidades previstas;
- Conceder autorização às instituições financeiras, a fim de que possam funcionar no país e praticar operações de câmbio, crédito real e venda habitual de títulos da dívida pública federal, estadual ou municipal, ações, debêntures, letras hipotecárias e outros títulos de crédito ou mobiliários;
- Exercer permanente vigilância nos mercados financeiros e de capitais sobre empresas que, direta ou indiretamente, interfiram nesses mercados e em relação às modalidades ou processos operacionais que utilizem;

Além disso, o BACEN tem o papel de criar liquidez para a economia nacional e estimular a formação de poupança. Evidencia-se que esta instituição é fundamental para a manutenção de um mercado de capitais seguro e confiável, criando um bom ambiente de negócios para os investidores atuais e atratividade para investidores em potencial.

#### 4.2.1.3 Comissão de Valores Mobiliários

A Comissão de Valores Mobiliários (CVM) é um órgão importante para a *fiscalização e regulamentação* do mercado de capitais brasileiro. É uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Fazenda e, conforme Pinheiro (2008, p. 50), tem a “responsabilidade de

---

<sup>1</sup> Lei nº 4.595 de 31 de dezembro de 1964, art. 10º, incisos IX e X; e art. 11º, inciso VII.

disciplinar, fiscalizar e promover a expansão, o desenvolvimento e o funcionamento eficiente do mercado de valores mobiliários, sob a orientação do Conselho Monetário Nacional”.

Para a concretização da finalidade deste órgão, qual seja a de fortalecer o mercado de capitais, Fortuna (2005, p. 24) descreve algumas ações que devem ser por ele adotadas:

- Estímulo à aplicação de poupança no mercado acionário;
- Garantia do funcionamento eficiente e regular da Bolsa de Valores e instituições auxiliares que operem neste mercado;
- Proteção aos titulares de valores mobiliários contra emissões irregulares e outros tipos de atos ilegais que manipulem preços de valores mobiliários nos mercados primário e secundário de ações;
- Fiscalização da emissão, do registro, da distribuição e da negociação de títulos emitidos pelas sociedades anônimas de capital aberto.

A CVM, além do dever de normatizar e desenvolver o mercado acionário brasileiro detém o poder punitivo através do qual permite a penalização de quem descumpra as normas baixadas por ela ou de quem pratica atos fraudulentos neste mercado. A CVM poderá impor aos infratores da sua Lei de criação<sup>1</sup>, da Lei de Sociedades por Ações<sup>2</sup>, das suas Resoluções e de outras Leis que sejam seu dever fiscalizar as seguintes penalidades:

- Advertência;
- Multa;
- Suspensão do exercício do cargo de administrador ou de conselho fiscal de companhia aberta, de entidade do sistema de distribuição ou de outras entidades que dependam de autorização ou registro na Comissão de Valores Mobiliários;
- Inabilitação temporária, até o máximo de vinte anos, para o exercício dos cargos referidos no tópico anterior;
- Suspensão da autorização ou registro para o exercício das atividades de que trata a referida Lei;
- Cassação da autorização ou registro para o exercício das atividades de que trata a referida Lei;
- Proibição temporária, até o máximo de vinte anos, de praticar determinadas atividades ou operações, para os integrantes do sistema de distribuição ou de

---

<sup>1</sup> Lei nº 6.385 de 7 de dezembro de 1976, art. 11º, incisos I a VIII.

<sup>2</sup> Lei nº 6.404 de 15 de dezembro de 1976, atualizada pela Lei nº 11.638 de 28 de dezembro de 2007.

outras entidades que dependam de autorização ou registro na Comissão de Valores Mobiliários;

- Proibição temporária, até o máximo de dez anos, de atuar, direta ou indiretamente, em uma ou mais modalidades de operação no mercado de valores mobiliários.

Além destas penalidades, a CVM ainda tem a responsabilidade de denunciar ao Ministério Público a ocorrência de indícios de ilícito penal nos processos em que apura irregularidades no mercado. Mecanismo semelhante permite o encaminhamento do processo à Secretaria da Receita Federal quando da ocorrência de indícios de ilícito fiscal.

Desta forma, a CVM no exercício de suas atribuições tem repercussão em três grupos do mercado, conforme destaca Assaf Neto (2009, p. 39):

- a) instituições financeiras do mercado;
- b) companhias de capital aberto cujos valores mobiliários de sua emissão encontram-se em Bolsa de Valores e mercado de balcão;
- c) investidores.

O primeiro grupo sofre repercussão porque suas operações de negociação e intermediação de valores mobiliários no mercado são diretamente disciplinadas e fiscalizadas pela CVM. A Bolsa de Valores também recebe o acompanhamento de sua organização, suas operações e seu funcionamento.

A repercussão no segundo grupo se deve pelo fato de que, conforme a legislação, as companhias de capital aberto devem divulgar Relatórios de Administração e Demonstrações Financeiras junto à CVM. Também porque os títulos de valores mobiliários emitidos devem ser negociados em bolsa ou no mercado de balcão, os quais são fiscalizados pela CVM. A conduta dos administradores e acionistas controladores destas companhias também é controlada por este órgão.

Por fim, os investidores podem proceder a reclamações e denúncias perante a CVM, a qual tem a competência de apurar os fatos e atuar em defesa deste grupo.

#### **4.2.2 Mercado primário e secundário**

O mercado acionário pode ser dividido em duas partes em função do momento de negociação dos títulos: o mercado primário e o secundário. Conforme Pinheiro (2008, p. 149), “a diferença básica entre os mercados primário e secundário é que, enquanto o primeiro

caracteriza-se pelo encaixe de recursos na empresa, o segundo apresenta mera transação entre compradores e vendedores de ações, não ocorrendo assim alteração financeira na empresa”.

Apesar de haver uma divisão do mercado de capitais, eles são complementares na medida em que a liquidez do mercado secundário é necessária para o eficiente funcionamento do mercado primário.

A seguir, os dois mercados são analisados detalhadamente, expondo-se suas principais características e finalidades dentro do mercado de capitais.

#### 4.2.2.1 Mercado primário

Neste mercado, as negociações entre compradores e vendedores somente ocorrem quando uma companhia decide abrir seu capital ao público para negociar títulos de propriedade (ações). É quando acontece a primeira negociação da ação de uma empresa. Para Assaf Neto (2009, p. 177), é nesse momento que “ocorre a canalização direta dos recursos monetários superavitários, disponíveis aos poupadores, para o financiamento das empresas, por meio da colocação (venda) inicial das ações emitidas”. Assim sendo, é nesta fase das negociações com ações que o mercado de capitais exerce sua missão de promover o desenvolvimento econômico do país, financiando projetos de investimento das companhias dos diversos setores produtivos.

Estes lançamentos públicos de novas ações também são conhecidos como operações de *underwriting*. O termo *underwriting* quer dizer “subscrição” em inglês e significa que a empresa emite novos papéis (ações) e vende-os aos novos acionistas (subscritores), ou seja, são lançamentos públicos de ações não sujeitas à subscrição pelos atuais acionistas. Ressalta-se este ponto porque a Lei brasileira dá preferência aos acionistas antigos na subscrição das novas ações. Logo, para ocorrer a operação de *underwriting* é necessário que os atuais acionistas não exerçam o seu direito de subscrição das novas ações.

A operação de *underwriting* não se restringe ao mercado primário, podendo ocorrer também no mercado secundário via Leilão em Bolsa de Valores. Este tipo de operação normalmente é realizado por um intermediário financeiro, sozinho ou organizado em consórcio, como um banco de investimentos, uma sociedade corretora ou uma sociedade distribuidora, o qual fica responsável pela coordenação do procedimento junto à bolsa.

#### 4.2.2.2 Mercado secundário

As negociações com títulos e valores mobiliários neste mercado ocorrem num segundo momento, quando os investidores decidem revender suas ações e o fazem para outros investidores interessados. Isto significa que nesta fase não há mais canalização de recursos para a empresa e os títulos de sua propriedade apenas trocam de portador.

Uma importante constatação que deve ser feita é que o mercado secundário ativo e líquido, assim entendido como aquele que possui alto volume de negociações, é essencial para que o mercado primário tenha liquidez e cresça também. Isto porque o investidor racional deixará de comprar títulos mobiliários neste se não houver boas possibilidades de revendê-los no futuro naquele. Conforme constatam Reilly e Norton (2008, p. 115), “sem um mercado secundário ativo, os possíveis emissores de ações ou obrigações no primário precisam oferecer uma taxa de retorno muito mais elevada para compensar o alto risco de liquidez para os investidores”.

Esta liquidez, vital ao mercado secundário, é obtida através de instituições que têm como missão criar um ambiente de negociação propício, seguro e eficiente, viabilizando aos investidores a oportunidade de negociarem os títulos adquiridos anteriormente. Conforme explica Assaf Neto (2009, p. 188), “as duas principais instituições criadas para facilitar a realização de negócios no mercado secundário são as bolsas de valores e o mercado de balcão organizado”.

A seguir, são apresentadas as características principais de cada uma destas importantes instituições.

#### 4.2.3 Mercado de balcão

O mercado de balcão pode ser dividido em *organizado* e *não organizado*. Ele é *não organizado*, segundo Assaf Neto (2009, p. 199), “quando os negócios de compra e venda de títulos e valores mobiliários são executados diretamente entre as partes, sem a interveniência de qualquer órgão controlador ou regulador do mercado”. Portanto, qualquer forma de garantia e de condições de negociação é acordada somente entre as partes.



Diferentemente, o mercado de balcão *organizado* é um ambiente administrado por instituições autorizadas e supervisionadas pela CVM (bancos de investimentos, sociedades corretoras e sociedades distribuidoras), onde existe um sistema informatizado e regras estabelecidas para a negociação dos papéis. Por tradição, é um mercado que não possui local físico para a realização dos negócios, os quais são executados por via eletrônica entre as instituições.

Os títulos negociados neste mercado são principalmente ações e debêntures de companhias abertas, porém outros papéis também são transacionados: bônus de subscrição; índices representativos de carteira de ações; opções de compra e venda de valores mobiliários; direitos de subscrição; recibos de subscrição; quotas de fundos fechados de investimento, incluindo os fundos imobiliários e os fundos de investimento em direitos creditórios; certificados de recebíveis imobiliários.

A custódia e liquidação destes títulos são feitas por uma central de liquidação e custódia credenciada pela CVM – a qual está incumbida também da compensação, liquidação física e financeira das operações realizadas –, sendo condição necessária para que os investidores possam negociá-los.

De acordo com Assaf Neto (2009, p. 199), “o mercado de balcão oferece uma oportunidade a um grupo de sociedades menos conhecido dos investidores de negociarem seus valores mobiliários no mercado, oportunidade essa que não teriam em bolsa de valores”.

Portanto, uma função relevante desempenhada por este mercado é a de oferecer a oportunidade para empresas de pequeno porte terem acesso ao mercado de capitais. Na verdade, a legislação não proíbe a participação destas organizações em Bolsa de Valores, mas o que ocorre na prática é que estas são constituídas geralmente por companhias de grande porte, inibindo de certa forma a presença de outros segmentos empresariais.

#### **4.2.4 Bolsa de valores**

A Bolsa de Valores é um mercado público onde se negociam títulos e valores mobiliários. Basicamente participam deste mercado: as empresas que procuram obter recursos para seus projetos (tomadores de capital); as pessoas físicas ou jurídicas que possuem sobras de recursos e querem aplicá-los (ofertadores de capital); as instituições financeiras, as quais fazem a intermediação entre os compradores e vendedores de títulos (mediadores).

Com relação ao comportamento dos participantes desse mercado, Pinheiro (2008, p. 177) identifica três tipos de estratégias: os especuladores, que buscam obter ganhos através da oscilação (volatilidade) dos preços dos papéis no curto prazo; os investidores, que procuram comprar as ações para obter resultados no longo prazo; os gestores financeiros, que utilizam este mercado para captar recursos financeiros para a gestão dos projetos de investimentos de suas empresas.

Os principais objetivos das bolsas, conforme Pinheiro (2008, p.176-177), são os seguintes:

- Facilitar o intercâmbio de fundos entre as entidades que precisam de financiamento e os investidores;
- Proporcionar liquidez aos investidores em bolsa. Desta forma, o investidor pode recuperar o investimento quando precise, utilizando a bolsa para revender seus ativos;
- Fixação do preço dos títulos através das Leis da oferta e demanda;
- Dar informações aos investidores sobre as empresas que negociam em bolsa. Por este motivo, as empresas admitidas em bolsa devem informar periodicamente sua evolução econômica e cumprir uma série de requisitos;
- Proporcionar confiança aos investidores, já que as compras e as vendas de valores estão garantidas juridicamente;
- Publicar os preços e as quantidades negociadas para informar aos investidores e entidades interessadas.

Sendo assim, a função da bolsa é criar o ambiente adequado para que a movimentação de recursos financeiros dentro da economia, dos poupadores/investidores para os projetos empresariais, se dê de forma eficiente e segura. Através da sua operação regulamentada e fiscalizada visa-se fornecer a segurança jurídica necessária a estas negociações. E, por sua vez, a liquidez da bolsa é de suma importância para que ela se torne atrativa, pois assim o investidor pode vender ou comprar as ações no momento que achar oportuno.

Conforme observa Pinheiro (2008, p. 176), “o processo de democratização do capital repercute de modo acentuado na política dos países, ao permitir aos consumidores participação integral no enriquecimento do país. São as bolsas os organismos propulsores do processo e mecanismos de democratização do capital [...]”. Portanto, as bolsas têm também um importante papel social nos países, qual seja o de proporcionar às pessoas e às instituições de participarem do desenvolvimento econômico. Isto porque, no momento em que uma

organização decide abrir seu capital e colocar seus títulos de propriedade para venda ao público, ocorre a chamada democratização do capital e surge a possibilidade de qualquer pessoa com recursos investir nos projetos dessa organização, contribuindo para a expansão econômica, geração de emprego e renda.

#### 4.2.4.1 Breve histórico

As bolsas de valores têm suas origens em tempos bastante remotos, não havendo uma definição clara sobre a sua história. Sabe-se que elas surgiram em épocas distantes e que elas desempenhavam funções diferentes da mera venda de valores mobiliários. As negociações ocorriam em viva voz, procedimento entre os participantes que mais tarde daria vida às bolsas.

Segundo relatam Cavalcante, Misumi e Rudge (2005, p. 76),

“a palavra “bolsa”, no seu sentido comercial e financeiro, nasceu em Bruges, cidade lacustre da Bélgica, capital de Flanders, pertencente à Liga Hanseática, onde se realizavam assembleias de comerciantes na casa de um senhor chamado Van der Burse, em cuja fachada havia um escudo com três bolsas, brasão d’armas do proprietário”.

Antigamente, os negócios que ocorriam nas bolsas se resumiam à compra e venda de metais preciosos, letras de câmbio e moedas. O que dificultava o desenvolvimento daquelas bolsas era a falta de crédito, a pequena quantidade de capitais e as dificuldades com a comunicação.

Com o passar do tempo, no século XVIII, essas bolsas obtiveram grande desenvolvimento em virtude da obrigatoriedade do fracionamento dos empréstimos em títulos de participação por parte dos banqueiros.

Além disso, conforme explica Pinheiro (2008, p. 175), “com a expansão das sociedades por ações, a bolsa assumiu papel preponderante na oferta e demanda de capitais, experimentando importante desenvolvimento com a criação das grandes companhias mercantis ou Companhias das Índias”. Posteriormente, foram criadas as primeiras bolsas internacionais, sendo elas: a de Amberes em 1531, a de Londres em 1554, a de Paris em 1724 e a de Nova Iorque em 1792.

No século XIX, as bolsas restringiram seus negócios a apenas compra e venda de títulos e valores mobiliários. Assim, os títulos representativos de mercadorias (*commodities*) passaram a ser negociados em locais específicos, as conhecidas bolsas de mercadorias e futuros.

No Brasil, a história das bolsas iniciou-se com a criação da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro em 1845. Em São Paulo, iniciaram-se as operações da Bolsa Livre em 1890, a qual posteriormente passou a denominar-se Bolsa de Fundos Públicos de São Paulo<sup>1</sup> (1895). Em 1934, esta recebeu o nome de Bolsa Oficial de Valores de São Paulo.

Conforme a Comissão Nacional de Bolsas<sup>2</sup> (CNB), antes de 1940 não há registro de tentativas de unificação das Bolsas de Valores existentes, através de um organismo que as representasse nacionalmente. A atividade dos intermediários nos negócios com valores mobiliários e câmbio desenvolvia-se no país por meio de oficiais públicos, os Corretores Oficiais de Fundos Públicos, cuja reunião era coordenada, nos Estados em que existiam as respectivas corporações, pelas chamadas Câmaras Sindicais.

As reuniões desses corretores e o local de sua realização passaram a ser considerados com o título, até hoje subsistente, de Bolsas de Valores. Estas bolsas não se revestiam, porém, de personalidade jurídica e só passaram a ter maior expressão com o aparecimento das primeiras empresas criadas sob a forma de sociedades por ações (bancos, empresas de melhoramento, mineração, ferroviárias, etc.) e com a difusão dos empréstimos públicos federais, estaduais e municipais, lançados à subscrição, cuja negociação provocou o aparecimento dos pregões permanentes.

Em 1967, com o surgimento das sociedades corretoras e do operador de pregão, a Bolsa de Fundos Públicos de São Paulo passou a ser chamada de Bolsa de Valores de São Paulo – Bovespa. Mais tarde, em 1986, iniciaram-se os pregões da Bolsa Mercantil e Futuros – BM&F no Brasil, a qual celebrou um acordo com a Bolsa de Mercadorias de São Paulo. Finalmente, em 2008, com a integração entre a Bolsa de Valores de São Paulo e a Bolsa de Mercadorias e Futuros, ocorreu a criação da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros – BM&FBovespa S.A., o maior centro de negociações com ações da América Latina.

Devido à importância dessa bolsa para o mercado de capitais brasileiro, ela será analisada na seção a seguir, evidenciando-se principalmente a evolução tecnológica das suas operações e os índices que medem a performance geral deste mercado e dos setores da economia.

---

<sup>1</sup> Acesso ao sítio [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br).

<sup>2</sup> Acesso ao sítio [www.cnb.org.br](http://www.cnb.org.br).

#### 4.2.4.2 Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo

A Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBovespa) tem uma trajetória de crescimento e modernização ao longo de sua história que a credencia a estar entre as cinco maiores bolsas do mundo em valor de mercado. Alguns fatos importantes desta trajetória são destacados, por Pinheiro (2008, p. 191-192), a seguir:

- Em 1972, foi implantado o pregão automatizado com a disseminação de informações *on line* e em *real time*, por meio de ampla rede de terminais de computador; no final da década de 70, foram introduzidas as operações com opções sobre ações;
- Nos anos 80, foi implantado o Sistema Privado de Operações por Telefone (Spot), também um sistema de custódia fungível de títulos e uma rede de serviços *on line* para as corretoras;
- Em 1990, foram iniciadas as negociações por meio do Sistema de Negociação Eletrônica – CATS (*Computer Assisted Trading System*) –, que operava simultaneamente com o sistema tradicional de pregão viva voz;
- Em 1997, foi implantado o novo sistema de negociação eletrônica, o Mega Bolsa, que além de utilizar um sistema tecnológico altamente avançado, ampliou o volume potencial de processamento de informações;
- Em 1999, houve o lançamento do *Home Broker* e do *After Market* para tornar viável a participação do pequeno e médio investidor. O primeiro permite ao investidor, por meio do *site* das corretoras na Internet, transmitir suas ordens de compra e venda diretamente ao Sistema de Negociação da BM&FBovespa. O segundo foi uma inovação desta bolsa que oferece a sessão noturna de negociação eletrônica, facilitando também a participação do pequeno e médio investidor no mercado via Internet no período noturno.

Em 2005, a BM&FBovespa deu encerramento as atividades de negociação através do pregão de viva voz no mercado de ações, passando a operar somente por sistema eletrônico. Em 2007, ocorreu a desmutualização da Bovespa (deixou de ser uma associação civil sem fins lucrativos e passou a ser uma sociedade por ações), que passou a ser chamada Bovespa

Holding, e da BM&F, que passou a ser chamada BM&F S.A. com a posterior oferta pública de suas ações. No ano seguinte, em 2008, estas duas integraram suas operações e formaram a atual Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros – BM&FBovespa S.A.

#### 4.2.4.3 Índice da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo<sup>1</sup>

Os índices da Bolsa de Valores de qualquer país servem como um termômetro que informa ao investidor a *performance* do mercado de capitais. Conforme afirma Assaf Neto (2009, p. 193), “o índice de Bolsa de Valores é um valor que mede o desempenho médio dos preços de uma suposta carteira de ações, refletindo o comportamento do mercado em determinado intervalo de tempo”.

O Índice Bovespa (IBOVESPA) é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato dele retratar o comportamento dos principais papéis negociados na BM&FBovespa e também de sua tradição, pois o índice manteve a integridade de sua série histórica e não sofreu modificações metodológicas desde sua implementação em 1968.

Além de sua metodologia não ter sido alterada desde sua criação, a sua composição é reavaliada a cada quatro meses com base nos 12 meses anteriores, de modo a englobar os papéis mais negociados. De forma geral, esses títulos têm uma representatividade de mais de 80% dos negócios e do volume financeiro negociado. As empresas emissoras das ações integrantes da carteira teórica do Índice Bovespa são responsáveis, em média, por aproximadamente 70% do somatório da capitalização bursátil de todas as empresas com ações negociáveis na BM&FBovespa.

A finalidade básica do IBOVESPA é a de servir como indicador médio do comportamento do mercado. Pela comparação dos índices apurados sucessivamente pelas Bolsas de Valores, pode-se saber se o mercado encontra-se em alta, estável ou em baixa, o que orienta os investidores em suas aplicações. Para tanto, sua composição procura aproximar-se o máximo possível da real configuração das negociações à vista (lote-padrão) na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros brasileira.

---

<sup>1</sup> Acesso ao sítio [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br).

#### 4.2.4.4 Outros índices de ações no Brasil

Além do IBOVESPA, o qual mede o desempenho do mercado de capitais brasileiro como um todo, no Brasil existem outros importantes índices que representam a *performance* de um determinado setor ou grupo de ações.

Conforme Assaf Neto (2009, p. 195 e 196) estes índices são os seguintes:

- Índice Brasil de Ações;
- Índice Setorial de Telecomunicações;
- Índice de Energia Elétrica;
- Índice do Setor Industrial;
- Índice Valor Bovespa;
- Índice de Ações com Governança Corporativa Diferenciada;
- Índice de Ações com *Tag Along* Diferenciado;
- Índice de Sustentabilidade Empresarial.

O Índice Brasil (IBrX) é um índice referente a uma carteira teórica composta pelas 100 maiores ações da BM&FBovespa em número de negócios e volume financeiro. Uma variação deste índice é o IBrX-50, o qual mede o desempenho das 50 principais ações em termos de liquidez.

O Índice Setorial de Telecomunicações (ITEL) objetiva oferecer uma visão específica do setor de telecomunicações. Para tanto, ele incorpora somente as ações das companhias de telefonia fixa e de celular negociadas na BM&FBovespa.

O Índice de Energia Elétrica (IEE) tem a finalidade de refletir as variações de preço das ações das empresas de energia elétrica (geradoras, distribuidoras e *holdings*).

O Índice do Setor Industrial (INDX) foi desenvolvido a partir de um convênio entre a BM&FBovespa e a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). As ações que compõem a carteira teórica do índice são as de maior liquidez nesta bolsa e maior representatividade do setor industrial brasileiro.

O Índice de Valor Bovespa (IVBX-2) é um índice formado por ações desenvolvido pela BM&FBovespa e pelo jornal *Valor Econômico*. Ele visa medir as oscilações dos 50 papéis com maior valor de mercado e liquidez, excluindo-se as ações das dez primeiras empresas classificadas nestes quesitos.

O Índice de Ações com Governança Corporativa Diferenciada (IGC) tem sua carteira teórica composta somente por ações de sociedades que praticam bons níveis de Governança Corporativa (Nível 1, Nível 2 e Novo Mercado).

O Índice de Ações com *Tag Along* Diferenciado (ITAG) mede o desempenho de uma carteira teórica formada por ações de empresas que oferecem as melhores condições aos acionistas minoritários, em caso de alienação do controle acionário.

Por fim, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) foi criado, seguindo uma tendência mundial, com o intuito de oferecer ao mercado um indicador de desempenho das empresas rentáveis, sustentáveis e que tenham responsabilidade socioambiental e boas práticas de Governança Corporativa, ou seja, companhias “socialmente responsáveis” comprometidas com a sustentabilidade empresarial. Atualmente, são 32 ações de empresas selecionadas conforme os critérios descritos que compõem a carteira teórica do ISE.

#### 4.2.5 Ações

As ações constituem-se em títulos de propriedade de uma empresa representativas de uma fração do seu capital social. Portanto, todo investidor que as compra no mercado de capitais passa a ser co-proprietário da companhia com direito a participação nos seus resultados na proporção do montante de ações que possui.

São títulos de renda variável sem prazo de resgate, podendo ser convertidas em dinheiro no mercado a qualquer momento. Desta forma, o investidor pode aumentar ou diminuir sua participação societária na empresa comprando ou vendendo seus títulos quando achar oportuno.

##### 4.2.5.1 Tipos de ações

As ações de uma organização são classificadas em basicamente dois tipos: as ordinárias e as preferenciais. De acordo com Cavalcante, Misumi e Rudge (2005, p. 48), “para cada ação ordinária, a empresa pode emitir até uma ação preferencial sem direito a voto; assim, o capital social pode ser dividido em: 50% de ações ordinárias e 50% de preferenciais”.



As ações ordinárias são aquelas que dão o direito a voto ao seu possuidor, tendo assim o poder de decisão nas Assembleias Gerais de Acionistas. Cada ação ordinária corresponde a um voto. Os acionistas detentores destas ações, segundo Assaf Neto (2009, p. 167), têm o poder de “eleger e destituir os membros da diretoria e do Conselho Fiscal da companhia; decidir sobre o destino dos lucros; reformar o Estatuto Social; autorizar emissões de debêntures e aumentos de capital social; votar contas patrimoniais, etc.”.

Conseqüentemente, o controle acionário da companhia pertence aquele investidor (ou grupo de investidores) que possuir a maior quantidade de ações ordinárias. Quanto a isto, existem situações em que o controle está concentrado em poucos investidores, caso típico de países com mercado de capitais pouco desenvolvido, em que há uma quantidade pequena de pessoas física e jurídica que participam deste mercado e conseqüentemente do capital social votante das organizações. Como decorrência, Assaf Neto (2009, p. 167) afirma que nestes casos “os preços de mercado das ações não refletem o valor efetivo da empresa, por não incorporarem o prêmio pelo seu controle acionário. A perda do controle acionário nesse mercado é bastante difícil, e as negociações ficam restritas a um reduzido número de ações”.

Nos países com mercado acionário mais desenvolvido, ocorre uma grande pulverização das ações ordinárias. Isto quer dizer que uma mesma companhia possui uma diversidade maior de acionistas detentores de parcelas menores do capital social votante, diluindo assim o poder de decisão da organização. Desta forma, os preços de mercado das ações se tornam mais competitivos diante da maior disputa pelo controle acionário da companhia. Como conseqüência, Assaf Neto (2009, p. 167) afirma que “o controle das grandes sociedades pode ser feito com reduzida participação acionária (pode atingir a menos de 5% em alguns casos)”.

As ações preferenciais não dão o direito a voto em Assembleias Gerais de Acionistas. No entanto, concedem algumas preferências em relação às ordinárias:

- Recebem uma parcela maior na distribuição dos dividendos em relação às ordinárias, além de ter a prioridade no seu recebimento;
- Em caso de dissolução da empresa, os acionistas preferenciais têm a prioridade no reembolso do capital investido.

Para o investidor que adquire as ações preferenciais, o mais importante não é o controle da empresa, mas sim a participação prioritária na distribuição dos resultados apresentados no exercício. Mesmo assim, estas ações podem adquirir o direito a voto caso a empresa emitente passe três anos consecutivos sem distribuir dividendos preferenciais ou se o Estatuto da companhia lhes conceder este direito.

O Estatuto de uma sociedade ainda pode prever direitos diferenciados a determinadas classes de acionistas com o fim de atender a algum objetivo específico ou estabelecer restrições quanto a sua posse. Esta identificação é feita com a emissão de ações separadas por classes: Preferencial Nominativa classe A (PNA), Preferencial Nominativa classe B (PNB), etc. Cabe ressaltar que não há limite para a criação de classes de ações preferenciais, ou seja, uma companhia poderá criar ações preferenciais de classe A, B, C, D, etc.

Assim sendo, conforme Assaf Neto (2009, p. 168), “em qualquer decisão de investimento em ações, deve ser analisado o Estatuto da companhia no que se refere, principalmente, à forma de distribuição de dividendos ao capital preferencial e ordinário, tipos de ações preferenciais e direitos previstos”.

#### 4.2.5.2 Direitos das ações

O possuidor de títulos de propriedade (ações) de uma companhia detém uma série de direitos e responsabilidades conferidos pela legislação das sociedades anônimas, os quais nem o Estatuto Social nem a Assembléia Geral de Acionistas lhe pode tirar. A responsabilidade assumida se restringe, no caso de subscrição de novas ações decorrentes do aumento do capital social, à obrigatoriedade da integralização da parte do capital adquirida. Conforme Pinheiro (2008, p. 138-140), os direitos decorrentes da compra de ações, dentre outros, são os seguintes:

- Direito à participação nos lucros;
- Direito a informações;
- Direito de preferência na subscrição de novas ações;
- Direito de retirada (recesso);
- Direito de voto;
- Direito de requerer a convocação e o adiamento de Assembleia Geral;
- Direito de participar de oferta pública por alienação de controle de companhia aberta (*Tag Along*);
- Direito de transmissão.

Os acionistas de uma companhia têm o direito de receber parte dos lucros obtidos no exercício sob a forma de dividendos, caso não haja perdas em exercícios anteriores a

compensar. Além disso, o valor dos dividendos varia de acordo com os resultados da empresa e com a sua política de distribuição de lucros. Outro fator que influencia a parcela de dividendos a ser recebida pelo acionista é o tipo (ordinária ou preferencial) e a classe (A, B, C, etc.) da ação que possui. As ações preferenciais, por exemplo, devem receber um dividendo, no mínimo, 10% maior do que as ordinárias recebem.

Conforme regulamentação da CVM, a companhia de capital aberto tem a obrigação de divulgar diversas informações da sua situação econômica e financeira como Demonstrativos Contábeis, Relatórios da Diretoria, Pareceres de Auditores Internos e do Conselho Fiscal, bem como dos atos de gestão dos administradores e das decisões tomadas em Assembleia Geral. Todas as informações devem estar disponíveis aos acionistas da organização de forma clara e exata, tendo em vista que podem afetar o seu interesse em permanecer como sócio bem como influenciar os preços das ações no mercado.

Todos os acionistas (ordinários e preferenciais) também têm o direito de subscrever as novas ações decorrentes de aumento de capital social. Esse direito lhes confere a prioridade na compra destes títulos ao preço de emissão e na proporção das ações já possuídas, mantendo assim a mesma participação no capital total da empresa.

O que ocorre muitas vezes é que as ações decorrentes de nova emissão são vendidas ao acionista subscritor a um preço inferior ao de mercado, constituindo-se em oportunidade de obtenção de lucros com a diferença entre o preço de mercado e o preço de emissão das ações. Porém, este direito tem prazo para ser exercido de acordo com o que dispuser o Estatuto ou com o que for decidido em Assembleia Geral. Caso o acionista não queira exercê-lo, poderá vendê-lo em Bolsa de Valores.

O direito de retirada (recesso) visa proteger os acionistas minoritários da organização. Estes poderão “retirar-se” da sociedade caso não concordem com as deliberações da Assembleia Geral de Acionistas, recebendo o valor das ações que possuem. A finalidade é a de resguardar o acionista minoritário contra alterações sofridas na estrutura da companhia, de forma que ele não precise se manter sócio de uma empresa diferente daquela à qual se associou ao adquirir as ações.

Conforme Assaf Neto (2009, p. 184), este direito pode ser exercido, dentre outras, nas seguintes situações descritas pela legislação:

- Alterações nas preferências, vantagens e condições de resgate ou amortização de uma ou mais classes de ações preferenciais, ou ainda a criação de nova classe de ação preferencial mais favorecida;
- Redução do dividendo obrigatório;

- Fusão, incorporação ou cisão da companhia;
- Mudança do objeto social da companhia, ou do seu tipo societário.

A Assembleia Geral é o meio pelo qual todo acionista ordinário exerce o direito a voto, expressando sua opinião sobre os assuntos em pauta. Trata-se, segundo Pinheiro (2008, p. 139), de uma “reunião que os acionistas têm, ordinariamente, uma vez ao ano, e de forma extraordinária em determinadas circunstâncias, para tomar decisões relativas à empresa, e entre elas aprovar os exercícios concluídos, as nomeações, etc.”

O acionista preferencial também assume o direito de voto em alguns casos previstos na legislação como: quando a companhia deixar de pagar dividendos por prazo previsto no Estatuto Social da companhia, que não pode ser superior a três anos; na Assembleia Geral de Acionistas convocada para constituição da sociedade; nas deliberações de transformação da sociedade em outro tipo societário; em todas as assembleias que a companhia se apresentar em estado de liquidação, etc.

O direito de convocar Assembleia Geral pode ser exercido pelos acionistas minoritários, segundo Pinheiro (2008, p. 140), nos seguintes casos:

- Convocação por acionista individual (nos casos em que a Lei ou o Estatuto a imponham);
- Convocação por acionistas que representam 5% do capital social;
- Convocação para deliberar sobre a instalação do Conselho Fiscal;
- Convocação para deliberar sobre a proposta de nova avaliação da empresa.

A alienação do controle acionário de uma companhia gera a obrigação legal para o novo controlador de fazer uma oferta pública para adquirir as ações ordinárias pertencentes aos acionistas minoritários. Esta situação gera aos acionistas minoritários o direito ao *Tag Along*, isto é, a possibilidade de venderem suas ações com direito a voto ao novo controlador por um preço mínimo compatível com o pago aos acionistas que alienaram o controle da companhia. De acordo com a Lei nº 10.303/01, esse preço deve corresponder a, no mínimo, 80% do valor pago pelas ações do grupo controlador. Com relação aos acionistas preferenciais, este direito não é assegurado pela legislação, porém poderá ser concedido se assim for estabelecido no Estatuto Social da companhia.

O direito de transmissão se resume ao fato de todo acionista poder vender seus títulos de propriedade para outro investidor interessado na sua compra, podendo fazê-lo por meio da Bolsa de Valores.

Portanto, os títulos de propriedade de uma companhia representam mais do que um simples investimento com o objetivo de obter lucros. Adquirir ações significa muito mais do que se tornar um investidor. Significa ser sócio de uma empresa, ter direitos em relação a ela e ter participação em seu desenvolvimento ao longo do tempo através do aporte de recursos em seus projetos.

## 5 TEORIAS DE CARTEIRA DE INVESTIMENTOS

Um avanço alcançado na Teoria de Investimentos foi a descoberta de que para se criar uma carteira ótima de investimentos não basta simplesmente aplicar em diversos ativos individuais que satisfaçam as expectativas de risco e retorno do investidor. É preciso que se analise a relação *entre* eles para que se possa compor um *portfólio* ótimo, capaz então de atender as suas preferências em relação a este binômio.

As teorias de carteiras desenvolveram este conceito e foram baseadas em dois pressupostos gerais. O primeiro é o de que o investidor deseja *maximizar o rendimento* de seu conjunto de aplicações para um dado nível de risco. O segundo pressupõe que os investidores são basicamente *avessos ao risco*, ou seja, entre dois ativos que oferecem a mesma taxa de retorno esperada, eles irão selecionar aquele que tem o menor nível de risco.

Porém, até o início dos anos 1960, a variável de risco não possuía nenhuma medida que a quantificasse numericamente. Foi então que surgiram os modelos básicos de carteiras, os quais mostraram *por que* se devem diversificar os investimentos e *como* fazê-lo.

Portanto, este capítulo objetiva analisar as clássicas teorias de seleção de carteiras de investimentos desenvolvidas por Harry Markowitz e William Sharpe, as quais servirão de base para a consecução do objetivo geral deste trabalho.

### 5.1 MODELO MARKOWITZ

Quem primeiro desenvolveu um sistema para a determinação do conjunto de carteiras eficientes foi Harry Markowitz, que publicou seu trabalho em março de 1952.<sup>1</sup> Nele, Markowitz desenvolveu sua teoria de carteiras a qual tinha por finalidade construir um *portfólio* que satisfizesse as preferências do investidor com relação ao binômio risco *versus* retorno.

Com seus estudos, ele mostrou a importância da diversificação nos investimentos para se alcançar a redução do risco total do *portfólio* e também apresentou a variância da taxa de retorno como uma medida adequada do risco da carteira.

---

<sup>1</sup> Harry Markowitz, *Portfolio Selection*, em *Journal of Finance*, março de 1952.

Segundo Reilly e Norton (2008, p. 163) esse modelo se baseia em várias suposições quanto ao comportamento do investidor:

1. Os investidores consideram cada alternativa de investimento representada por uma distribuição de probabilidades de retornos esperados em um certo prazo de aplicação;
2. Os investidores maximizam a utilidade esperada de um período e suas curvas de utilidade exibem utilidade marginal decrescente de riqueza;
3. Os investidores estimam o risco da carteira com base na variabilidade dos retornos esperados;
4. Eles baseiam suas decisões apenas no retorno e no risco esperados, de modo que suas curvas de utilidade são uma função apenas do retorno esperado e da variância desejada (ou do desvio padrão) deste;
5. Para um dado nível de risco, eles preferem retornos mais altos a mais baixos. Da mesma forma, para um dado grau de retorno esperado, os investidores preferem menos a mais risco.

O sistema desenvolvido por Markowitz baseou-se na premissa de que os investidores gostam de altas taxas de retorno e não gostam de correr riscos. Desta forma, ele procurou descrever matematicamente como o risco de um título individual pode afetar o risco e o rendimento de um *portfólio*.

Utilizando séries históricas dos retornos de um ativo, ele calculou seu retorno esperado e sua variância, como medidas adequadas para a decisão em um investimento. Estas medidas foram consideradas de suma importância para a posterior alocação dos ativos, determinando a quantidade ideal de recursos a ser investida em cada um dos investimentos (por exemplo, ações, títulos públicos, títulos de renda fixa, etc).

A teoria desenvolvida por Markowitz, nomeada por ele de *análise de média e variância*, simplesmente procurou determinar o conjunto de carteiras que maximizasse a taxa de retorno esperado para cada nível de risco e minimizasse o nível de risco para cada taxa de retorno esperado.

Em 1990, Markowitz foi homenageado com o Prêmio Nobel em Economia por ter apresentado seu modelo, o qual será analisado detalhadamente nas seções a seguir.

### 5.1.1 Risco e retorno de ativos

O retorno de uma aplicação em ativos é o ganho ou a perda que o investidor obtém ao final do período do investimento. Ao se fazer uma aplicação, existe sempre a expectativa de que o ativo irá se valorizar ao longo do tempo e que assim trará lucros ao aplicador. Este retorno pode ser calculado pelo investidor antes mesmo da aplicação ser concretizada, fazendo-se a análise do histórico passado de retornos do ativo em questão e calculando-se uma média de tais valores.

Esta medida possibilita ao investidor obter uma informação prévia do provável comportamento do ativo no futuro, objetivando diminuir a incerteza com relação ao que ocorrerá ao final do período de aplicação. Conforme Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 158), o retorno de um ativo individual pode ser calculado ao final do período através da seguinte equação:

$$\text{Taxa de Retorno} = \frac{\text{Preço Final} - \text{Preço Inicial} + \text{Dividendos Recebidos}}{\text{Preço Inicial}} \quad (1)$$

Porém, nem sempre a expectativa inicial de retorno se confirma, tendo em vista que não é possível eliminar por completo a incerteza com relação à variabilidade do retorno do investimento. Conforme conceitua Gitman (2007, p. 184) “a palavra *risco* é usada como sinônimo de *incerteza* e refere-se à *variabilidade dos retornos associados a um ativo*”. Portanto, entende-se que o conceito de risco está associado à tomada de decisões de investimento que envolva uma situação de incerteza, ou seja, é um conceito voltado para o futuro referente à possibilidade de perda.

Quanto ao risco de um ativo, Weston e Brigham (2004, p. 155) afirmam que ele “é relativo à probabilidade de efetivamente se ganhar menos do que o retorno esperado – quanto maior a possibilidade de retornos baixos ou negativos, mais arriscado é o investimento”. Portanto, a medida do risco de um investimento está associada à possibilidade de o valor do ativo no qual o investidor aplicou seus recursos ser diferente do retorno médio esperado ao final do período de aplicação.

Essa variação em torno da média de retorno do ativo também pode se traduzir em ganhos acima da média esperada. Esta definição traz o conceito de que o ativo mais arriscado pode proporcionar ganhos maiores do que o ativo menos arriscado, tendo em vista a maior



amplitude de variação tanto para cima quanto para baixo do valor médio de retorno. Como afirmam Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 276), “quanto maior a recompensa em potencial, maior é o risco em potencial”.

O risco associado a um investimento é, em geral, composto por duas partes: o risco sistemático e o risco não sistemático. Segundo Weston e Brigham (2004, p. 173), “a parte do risco de uma ação que pode ser eliminada é chamada de *risco diversificável, específico da empresa, ou não sistemático*; a parte que não pode ser eliminada é chamada de *risco não diversificável, de mercado, ou sistemático*.”

O primeiro se refere às variações do mercado como um todo, ou seja, às variações econômicas causadas pela inflação, recessão, variação da taxa de juros, guerras, etc., pelas quais todas as empresas são afetadas invariavelmente. Já o segundo se traduz nas especificidades de um setor da economia ou uma determinada empresa como, por exemplo, o fracasso nas vendas de um produto em lançamento, uma greve de funcionários, a perda de um cliente importante.

O risco total do investimento é representado pela fórmula a seguir.

$$\text{Risco Total} = \text{Risco Sistemático} + \text{Risco Não sistemático} \quad (2)$$

O risco do ativo precisa ser medido algebricamente para que o investidor tenha a real dimensão da volatilidade do ativo na hora de fazer o investimento. Para tanto, Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 200) afirmam que “a variância e sua raiz quadrada, o desvio padrão, são as medidas mais comuns de variabilidade ou dispersão”.

Harry Markowitz procurou descrever matematicamente uma medida clara do risco de uma aplicação e, para este objetivo, utilizou a variância e o desvio padrão, os quais serão analisados a seguir.

### **5.1.2 Medindo o risco: variância e desvio padrão**

As decisões de investimento em geral são tomadas, levando-se em consideração o retorno esperado e o risco que envolve a aplicação. Para Assaf Neto (2009, p. 183) “ao se tomarem decisões de investimento com base num resultado médio esperado, o desvio padrão

passa a revelar o risco da operação, ou seja, a dispersão das variáveis (resultados) em relação à média”.

Assim, o investidor na tomada de decisão deve ponderar que os resultados do investimento refletirão a média dos retornos passados ou estarão próximos a esse valor, estando acima ou abaixo dele. Esta dispersão em torno da média é conhecida como variância ( $\sigma^2$ ) e é calculada, fazendo-se uma média do quadrado das diferenças entre o retorno efetivo e o retorno médio.

Segundo Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 162), “elevamos ao quadrado os desvios, porque se não o fizermos os desvios negativos poderiam contrabalançar os positivos, com o resultado de que o retorno do desvio esperado da média fosse necessariamente zero”. Assim, ao elevarem-se as diferenças ao quadrado, necessariamente todos os valores ficam positivos, evitando desta forma que a soma delas seja nula. O cálculo da variância se dá através da seguinte equação:

$$\text{Var} = \sigma^2 = \sum_{i=1}^N [R - \bar{R}]^2 \cdot x_i \quad (3)$$

Onde:

N = número de observações;

t = períodos de tempo;

$\bar{R}$  = média dos retornos;

R = retorno observado;

$x_i$  = probabilidade de ocorrência do retorno do ativo  $i$ ;

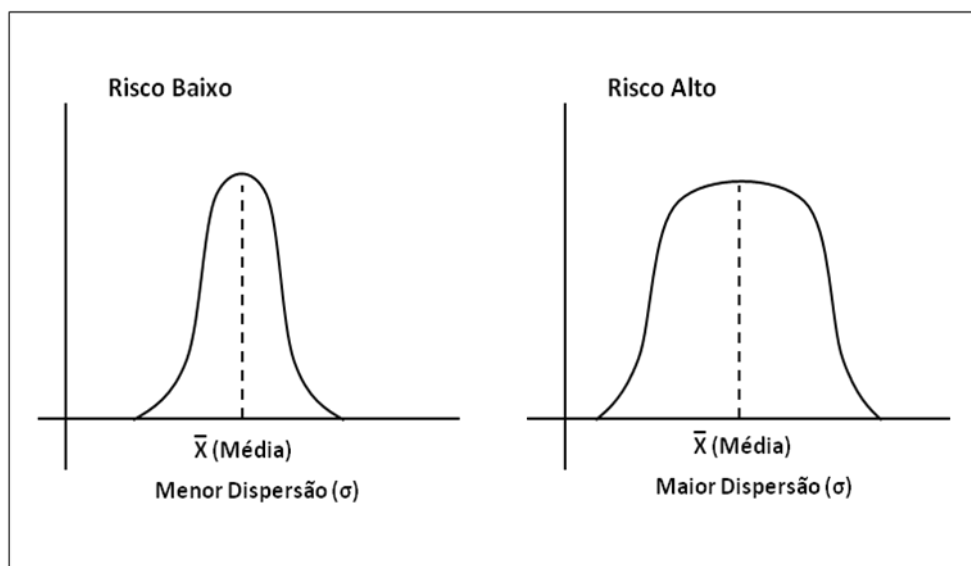
Para Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 273) “quanto maior esse número, mais o retorno verdadeiro tende a ser diferente do retorno médio, ou seja, quanto maior a variância ou o desvio padrão, maior a dispersão dos retornos”. Conclui-se que quanto maior a medida da dispersão, menor é a representatividade da média, pois os valores observados dos retornos estão mais longe desta medida central.

Após obter-se a variância, pode-se calcular o desvio padrão. Para Gitman (2007, p. 190) “o indicador mais comum do risco de um ativo é o desvio padrão ( $\sigma$ ), o qual mede a dispersão em torno do valor esperado”. No mercado de capitais, esta variabilidade representará a volatilidade de um ativo.

Conforme afirmam Weston e Brigham (2004, p. 161) “quanto menor o desvio padrão, mais reduzida é a distribuição de probabilidades e, assim, mais baixo o fator de risco das ações”. O desvio padrão é calculado extraíndo-se a raiz quadrada da variância.

$$\text{Desvio Padrão} = \sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (4)$$

A avaliação do risco de uma aplicação passa geralmente por uma mensuração da distribuição das probabilidades de ocorrência de um determinado evento. Neste caso, a probabilidade do retorno do ativo verificado no passado se repetir no futuro. Essa verificação pode ser feita, tomando-se como base séries históricas de dados do retorno do ativo. A figura a seguir ilustra a distribuição destas probabilidades para dois ativos diferentes.



**Figura 1 – Distribuição de Probabilidades**

Fonte: Assaf Neto (2009, p. 193)

Observa-se na figura que o ativo de baixo risco possui uma distribuição dos valores dos retornos pequena em relação à distribuição do ativo de alto risco, ou seja, os valores observados no primeiro caso estão mais próximos da média, enquanto que no segundo os retornos têm grau de dispersão maior. Isso quer dizer que a probabilidade de o ativo mais arriscado ter resultados diferentes da média é maior do que outro ativo de menor risco.

Para Assaf Neto (2009, p. 195) “o desvio padrão como medida de risco é determinado pela decisão de investimento a ser tomada com base na média dos possíveis retornos de um ativo. Indica, em outras palavras, se o valor médio esperado dos retornos é representativo da distribuição apresentada pelo título em avaliação”.

Porém, a dispersão em torno da média não deve ser vista apenas como risco, pois representa também o quanto que uma aplicação pode oferecer de retorno. Assim um ativo mais volátil deverá pagar um prêmio (rendimento) maior em relação a um papel mais seguro em termos de variabilidade.

A seguir será abordado o conceito do prêmio pelo risco, utilizando-se como referência o ativo livre de risco.

### 5.1.3 Prêmio pelo risco

O investidor, no momento de fazer uma aplicação, em geral tem diante de si várias opções de investimentos: ações, títulos de dívida de empresas, títulos de renda fixa, títulos do Tesouro Nacional, etc. Cada opção de investimento possui sua taxa de retorno esperada e conseqüentemente um risco inerente. Como visto, quanto maior o retorno exigido pelo investidor, maior será o risco atrelado à aplicação.

Antes de escolher a opção de investimento na qual irá aplicar seus recursos, o investidor deve saber qual é a relação risco/retorno para comparar com as demais alternativas e decidir qual delas atenderá suas expectativas. Uma medida muito usada como base para comparação é o Título de Dívida do Tesouro Nacional.

Este ativo é considerado livre de risco porque a probabilidade de o Governo não honrar seus compromissos é muito pequena, tendo em vista que ele detém o poder de cobrar impostos e também de emitir moeda. Assim, se o Governo estiver passando por dificuldades financeiras, basta um aumento de impostos para aumentar a arrecadação e pagar suas dívidas; ou pode simplesmente emitir moeda e cumprir suas obrigações. Por conseguinte, conforme Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 272), a taxa de retorno destas dívidas é chamada de *retorno livre de risco* e é usada como padrão de referência.

Quando o investidor realiza um investimento em um ativo mais arriscado do que o ativo livre de risco (Título do Tesouro Nacional), ele passa a exigir um prêmio pelo risco. Este prêmio se traduz numa maior taxa de retorno exigida do investimento. Para Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 272), o prêmio pelo risco é “o retorno excedente exigido, de uma aplicação em um ativo com risco, acima do exigido de uma aplicação livre de risco”.

A título de exemplo, suponha-se que a taxa de retorno dos títulos do Tesouro Nacional sejam de 8%, ou seja, a *taxa de retorno livre de risco* é de 8%. Se for encontrada uma ação de

uma empresa que esteja oferecendo um retorno de 15%, isto quer dizer que este investimento está oferecendo um prêmio de 7% por ser um investimento mais arriscado.

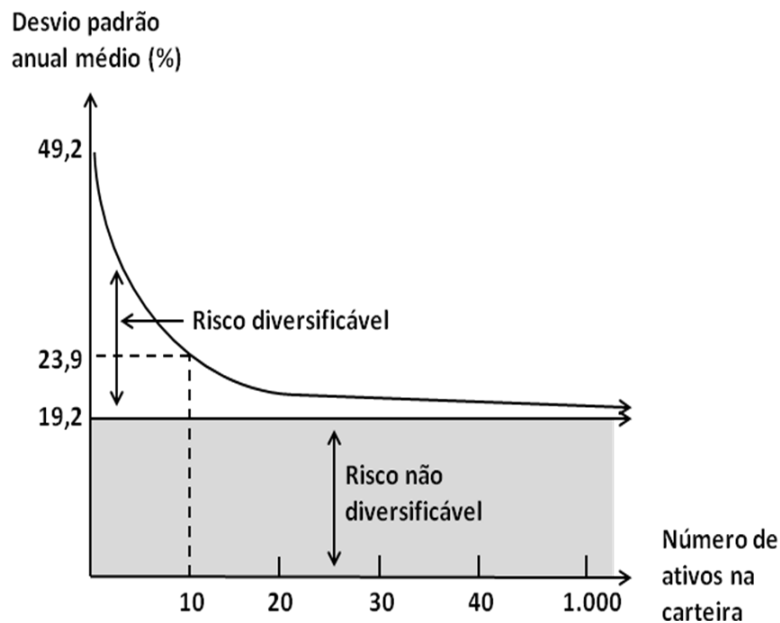
#### 5.1.4 Diversificação

Todos os ativos possuem uma taxa de retorno esperada pelo investidor e um risco inerente ao qual ele irá incorrer. Este risco possui duas partes, a saber, o sistemático e o não sistemático. O primeiro afeta as empresas em geral e o segundo traz implicações a empresas específicas de determinado setor da economia.

Se for aplicado todo o dinheiro em uma única ação, estar-se-á sujeito aos riscos e flutuações dela, assumindo assim todo o risco sistemático e não sistemático da ação em questão. Porém, esta segunda parte do risco, o não sistemático, pode ser reduzida ou até mesmo eliminada de um investimento, utilizando-se a diversificação.

Diversificar um investimento significa aplicar os recursos disponíveis em vários ativos, ao invés de aplicá-los em uma única ação. Assim, o investidor compõe uma carteira de ativos – também conhecida como *portfólio* – com o objetivo de diminuir sua exposição aos fatores específicos de uma determinada empresa.

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 298) “o princípio da diversificação nos diz que, ao distribuir o investimento em vários ativos, parte do risco será eliminada”. A parte do risco a qual o Autor se refere é o risco não sistemático, diversificável, específico de cada empresa. O efeito da diversificação em uma carteira é ilustrado na figura a seguir.



**Figura 2 – Diversificação de Carteira**  
 Fonte: Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 298)

Observa-se na figura que com o aumento do número de ativos na carteira, o desvio padrão tende a diminuir, mas não chega a zero. Mesmo com um grande número de ativos de risco em carteira, ainda permanece nela uma parcela de risco que não pode ser reduzida, a qual é conhecida como risco de mercado, ou seja, aquele risco associado às mudanças do mercado como um todo. Conforme Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 186), “na medida em que praticamente todos os títulos são afetados por fatores macroeconômicos (de risco) em comum, não podemos eliminar a nossa exposição ao risco econômico em geral, não importando quantas ações mantivermos”.

Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 298) também evidenciam que o efeito da diversificação na suavização do risco é limitado quando afirmam que “existe um nível mínimo de risco que não pode ser eliminado pela diversificação. Este nível mínimo é denominado risco não diversificável”.

Este efeito da diversificação da carteira ocorre porque, quando se possui uma gama grande de ativos em carteira, os eventos específicos de cada empresa tendem a se compensar, ou seja, o risco não sistemático de uma empresa é compensado pelo risco não sistemático de outra. Assim, uma queda nas vendas de uma empresa de computadores devido à obsolescência da tecnologia de seus produtos pode resultar na desvalorização de suas ações. Mas esta queda pode ser compensada por um aumento no valor das ações de uma empresa de

extração de petróleo que acaba de descobrir um novo poço de petróleo. Conforme explica Ross, Westerfield e Jordan (2008, p. 298):

Se aplicarmos em uma carteira grande, por outro lado, algumas ações terão aumentos de preço devido aos eventos positivos específicos destas empresas e outras terão quedas de preços devido aos eventos negativos. O efeito líquido no valor global da carteira será relativamente pequeno, pois esses efeitos tenderão a se anular.

O efeito da diversificação em uma carteira ocorre em virtude da relação existente entre os diversos ativos que a compõem. Esta relação é explicada através das medidas da covariância e da correlação, as quais serão abordadas nos tópicos a seguir.

### **5.1.5 Carteira de múltiplos ativos de risco**

Ao se analisar o comportamento passado de um ativo individualmente, é possível obter informações sobre a provável tendência que ele irá seguir no futuro. E o conhecimento desses dados é importante para a avaliação da oportunidade de se investir ou não neste ativo. Porém, quando há a possibilidade de combinar vários ativos em uma aplicação, outras informações devem ser levadas em consideração.

Como foi estudada na seção anterior, a diversificação da carteira deve ser adotada pelo investidor com o intuito de diminuir sua exposição ao risco não sistemático do investimento. Nesta seção serão analisadas as propriedades inerentes a um *portfólio* composto por múltiplos ativos de risco.

#### **5.1.5.1 Retorno esperado de uma carteira**

Para se obter o retorno de uma carteira de investimentos, o cálculo deverá levar em consideração o peso que cada ativo representa para a carteira, ou seja, quanto do capital total investido na carteira está alocado em cada ativo. Segundo Weston e Brigham (2004, p. 167), “o retorno esperado de uma carteira,  $R_c$ , é simplesmente a média ponderada dos retornos esperados sobre as ações individuais na carteira, sendo que as ponderações são a fração da

carteira total investida em cada ação”. Este cálculo pode ser realizado através da seguinte equação:

$$\bar{R}_c = x_1 \cdot \bar{r}_1 + x_2 \cdot \bar{r}_2 + \dots + x_n \cdot \bar{r}_n = \sum_{i=1}^n X_i \cdot \bar{R}_i \quad (5)$$

Onde:

$\bar{R}_c$  = Retorno esperado da carteira de ativos;

$x_1, x_2$  = Percentual (peso) da carteira total investido nos ativos 1 e 2, respectivamente;

$\bar{r}_1, \bar{r}_2$  = Retorno esperado para os ativos 1 e 2, respectivamente;

Observa-se que, diferentemente de quando se considera o retorno de um único ativo, o retorno esperado da carteira deve levar em conta o peso que cada ação terá na composição total do *portfólio*. A tabela, a seguir, ilustra o conceito exposto.

**Tabela 2 – Retorno de um *Portfólio* com três ativos**

Ação	Retorno Esperado	Carteira ABC (pesos)	Retorno Ponderado
A	17,0%	25%	4,3%
B	5,5%	35%	1,9%
C	9,0%	40%	3,6%
ABC	<b>9,8%</b>	100%	

A tabela ilustra bem o conceito de retorno de um *portfólio* com múltiplos ativos. O retorno esperado da carteira ABC (9,8%) difere do retorno esperado dos três ativos considerados separadamente e também difere da simples soma dos seus retornos. Isso ocorre porque se deve fazer uma ponderação com base no percentual (peso) de participação que cada um deles tem na carteira. Assim, a ação A contribui para o *portfólio* ABC com 25% do seu retorno esperado de 17%. A ação B contribui com 1,9% de retorno esperado, ou seja, apenas 35% da expectativa de retorno de 5,5%. Enquanto isso, a ação C tem uma participação no retorno total esperado do *portfólio* de 3,6%, o que representa 40% do seu retorno esperado de 9,0%.



### 5.1.5.2 Covariância e correlação entre dois ativos com risco

A variância e o desvio padrão de um ativo medem a volatilidade individual deste ativo. Mas ao se compor uma carteira formada por diversos ativos, torna-se necessário analisar as relações existentes entre eles para se saber com precisão qual é o efeito destas relações no desempenho da carteira.

Nesse sentido, a covariância e a correlação são duas medidas estatísticas que medem a intensidade da interação do comportamento de duas variáveis e, portanto, são de extrema importância.

O comportamento dos retornos de dois ativos pode assumir três direções: eles podem variar conjuntamente na mesma direção; podem variar de forma oposta; e podem ter suas variações independentes um do outro. A covariância é eficaz para informar ao investidor a direção em que os dois ativos se movem. Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 209) afirmam que “se houver relação direta entre os dois retornos, sua covariância será positiva, e se houver relação inversa, a covariância será negativa [...] e se não houver relação entre eles, a covariância deverá ser nula”. Para o cálculo da covariância utiliza-se a fórmula a seguir.

$$\sigma_{ab} = \text{Cov}(R_a, R_b) = (R_a - \bar{R}_a)(R_b - \bar{R}_b) \quad (6)$$

Onde:

$\sigma_{ab}$  = Covariância entre os ativos  $a$  e  $b$ ;

$R_a, R_b$  = retornos observados dos ativos  $a$  e  $b$ ;

$\bar{R}_a, \bar{R}_b$  = retorno médio dos ativos  $a$  e  $b$ ;

A covariância é calculada em unidade de medida e é capaz apenas de mensurar em qual sentido os ativos variam sem, no entanto, informar a intensidade da variação. Entretanto, o *coeficiente de correlação* é uma medida capaz de mostrar o grau de intensidade dos comportamentos dos ativos e padroniza os valores da covariância sem, contudo, modificar suas propriedades. Segundo Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 187), “um determinante importante do risco da carteira é o grau no qual os retornos de dois ativos tendem a variar,

seja em série ou opostos. Este risco depende da *correlação* entre os retornos dos ativos na carteira”.

Conforme Assaf Neto (2009, p. 226), que também corrobora com este conceito, “o estudo da correlação visa basicamente avaliar a existência de alguma relação entre duas ou mais variáveis. A medição do grau de relacionamento entre as variáveis dispostas por meio de pontos ( $X$  e  $Y$ ) em torno de uma reta é processada pelo coeficiente de correlação”. Este coeficiente pode ser obtido dividindo-se a covariância entre os retornos dos dois ativos pelo produto dos desvios padrão de ambos, conforme ilustrado a seguir.

$$\text{Coeficiente de Correlação} = \rho_{a,b} = \frac{\text{Cov}(r_a, r_b)}{\sigma_a \times \sigma_b} \quad (7)$$

Onde:

$\rho_{a,b}$  = Coeficiente de Correlação entre os ativos  $a$  e  $b$ ;

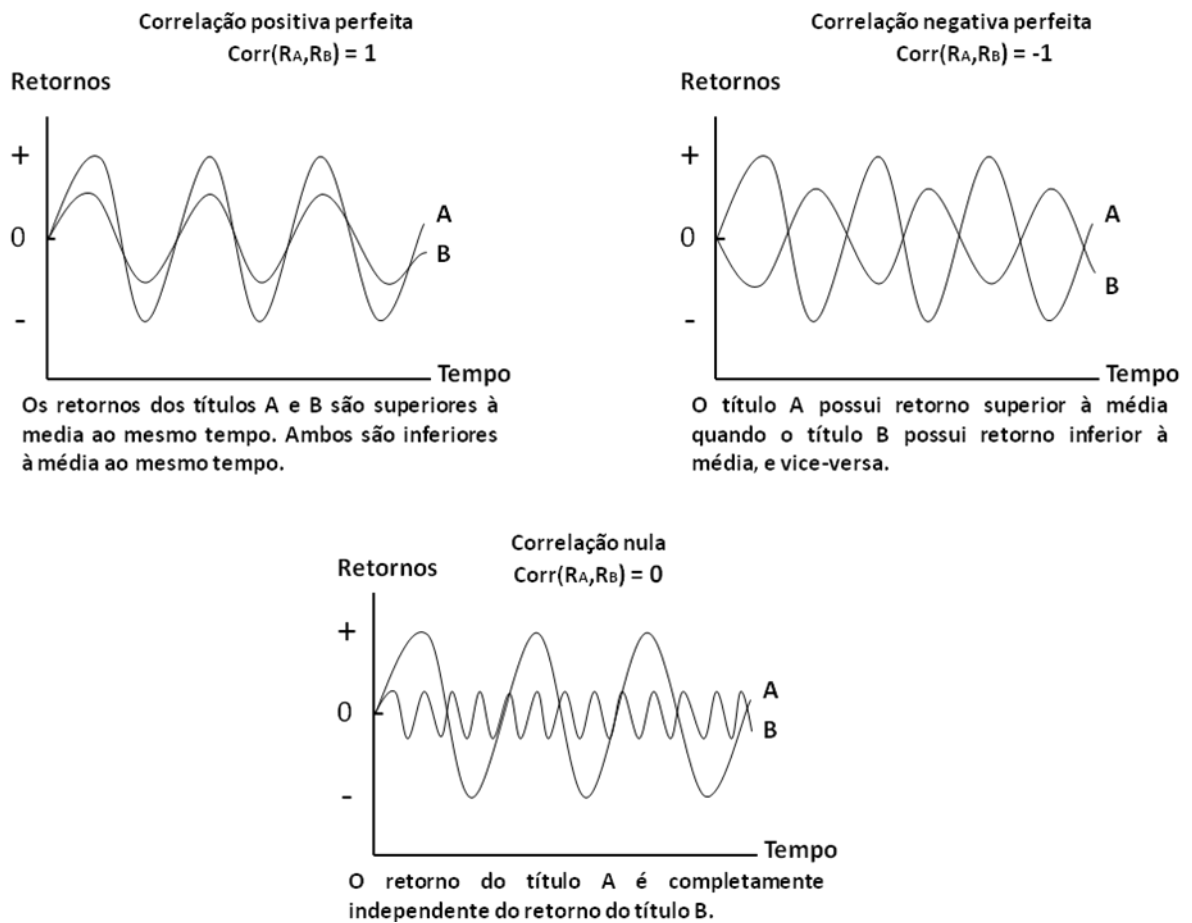
$\text{Cov}(r_a - r_b)$  = Covariância entre os ativos  $a$  e  $b$ ;

$\sigma_a, \sigma_b$  = desvio padrão dos ativos  $a$  e  $b$ ;

O coeficiente de correlação mostra de forma mais clara a intensidade em que os ativos estão associados, uma vez que é possível posicionar a correlação do ativo dentro de uma escala de -1 para +1 conforme explicam Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 190):

“as correlações podem variar em valores de -1 para +1. Os valores de -1 indicam uma correlação negativa perfeita, isto é, a tendência mais forte possível para que os retornos variem inversamente. Os valores de +1 indicam uma correlação positiva perfeita. As correlações de zero indicam que os retornos sobre os dois ativos não são correlacionados um com o outro”.

A figura a seguir ilustra as três situações de correlação entre duas variáveis.



**Figura 3 – Exemplos de coeficientes de correlação diferentes – os gráficos na figura mostram separadamente a evolução dos retornos dos dois títulos no tempo.**

Fonte: Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 211)

A figura mostra as três situações que ocorrem quando se analisa o comportamento de duas variáveis. No caso da correlação positiva, as variáveis se deslocam para cima e para baixo da média ao mesmo tempo como, por exemplo, o aumento das vendas de pacotes turísticos está ligado ao aumento do nível de renda das pessoas.

O segundo caso – correlação negativa – ilustra um comportamento em que, por exemplo, o aumento dos preços da gasolina gera uma queda na demanda por este produto.

A última ilustração mostra uma correlação nula entre duas variáveis, indicando que elas não possuem qualquer dependência nos seus comportamentos.

O cálculo da covariância dos ativos ainda é de extrema importância para que se possa obter, posteriormente, a medida da variância de uma carteira de múltiplos ativos. Uma vez que esta medida é útil para nos informar a magnitude do risco da carteira, será abordado na seção a seguir o modo pelo qual se obtém a variância de uma carteira com vários ativos.

### 5.1.5.3 O risco em uma carteira com múltiplos ativos

Um conceito importante a ser analisado é que o risco de um ativo mantido fora de uma carteira é diferente de seu risco quando incluído na carteira. Cada ação irá ter uma parcela de seu risco individual embutido no risco total do *portfólio* de acordo com seu percentual de participação no investimento total.

A variância é a medida adequada para mensurar o risco de uma carteira composta por múltiplos ativos de risco. Segundo Grinblatt e Titman (2005, p.126), “para obtermos a variância de uma carteira de múltiplas ações, precisamos saber o seguinte: as variâncias dos retornos de cada ação da carteira; as covariâncias de cada par de ações da carteira; e os pesos de cada ação da carteira”. Com estas informações, pode-se calcular a variância da carteira com a seguinte equação:

$$\sigma_c^2 = \sum_{j=1}^N (X_j^2 \sigma_j^2) + 2 \sum_{j=1}^N \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^N (X_j X_k \sigma_{jk}) \quad (8)$$

Onde:

$\sigma_c^2$  = Variância da carteira;

$X_j^2$  = peso do ativo  $j$  na carteira elevado ao quadrado;

$\sigma_j^2$  = variância do ativo  $j$ ;

$X_j$  e  $X_k$  = peso dos ativos  $j$  e  $k$  na carteira;

$\sigma_{jk}$  = covariância entre os ativos  $j$  e  $k$ ;

Uma observação importante a ser feita é que a variância do *portfólio* não é apenas uma soma aritmética das variâncias dos ativos que o compõem, mas uma ponderação dos pesos desses ativos na carteira e também da covariância existente entre eles, de forma a expressar a contribuição da diversificação sobre o risco do *portfólio*.

Para Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 191), que também utilizam a variância como medida ideal para se mensurar o risco do *portfólio*, “a variância da carteira é a soma das contribuições das variações dos títulos componentes *mais* um termo que envolva o coeficiente de correlação entre os retornos dos títulos componentes”.

Segundo Assaf Neto (2009, p. 211), fica clara a importância de se usar no cálculo do risco uma medida estatística que considere o grau em que os comportamentos dos ativos são

dependentes quando afirma que “o risco de uma carteira depende não somente do risco de cada elemento que a compõem e de sua participação no investimento total, mas também da forma como seus componentes se relacionam (covariam) entre si”.

Uma vez que se torna necessário fazer uma série de cálculos para se calcular as variâncias e covariâncias entre os ativos da carteira, Ross, Westerfield e Jaffe sugerem a utilização de uma matriz onde serão calculados tais valores conforme a tabela a seguir.

**Tabela 3 – Matriz usada para calcular a variância do retorno de uma carteira**

Ação	1	2	3		N
1	$X_1^2 \sigma_1^2$	$X_1 X_2 \text{Cov}(R_1, R_2)$	$X_1 X_3 \text{Cov}(R_1, R_3)$		$X_1 X_N \text{Cov}(R_1, R_N)$
2	$X_2 X_1 \text{Cov}(R_2, R_1)$	$X_2^2 \sigma_2^2$	$X_2 X_3 \text{Cov}(R_2, R_3)$		$X_2 X_N \text{Cov}(R_2, R_N)$
3	$X_3 X_1 \text{Cov}(R_3, R_1)$	$X_3 X_2 \text{Cov}(R_3, R_2)$	$X_3^2 \sigma_3^2$		$X_3 X_N \text{Cov}(R_3, R_N)$
.					
.					
.					
N	$X_N X_1 \text{Cov}(R_N, R_1)$	$X_N X_2 \text{Cov}(R_N, R_2)$	$X_N X_3 \text{Cov}(R_N, R_3)$		$X_N^2 \sigma_N^2$

Fonte: Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 220)

A tabela apresenta todos os cálculos das variâncias e também os cálculos das covariâncias entre os ativos. A diagonal principal da matriz contém os valores das variâncias das várias ações, e os termos fora da diagonal são as covariâncias. É importante observar que alguns valores se repetem, porém devem ser somados em duplicidade para o cálculo da variância da carteira. Por exemplo, o termo situado na linha da ação 3 e coluna da ação 2 é  $X_3 X_2 \text{Cov}(R_3, R_2)$  o qual é equivalente ao termo situado na linha da ação 2 e coluna da ação 3 ( $X_2 X_3 \text{Cov}(R_2, R_3)$ ), pois  $\text{Cov}(R_3, R_2) = \text{Cov}(R_2, R_3)$  e  $X_3 X_2 = X_2 X_3$ . Assim sendo, devem ser somados na fórmula todos os termos da matriz.

Após o cálculo de cada valor da matriz, faz-se o somatório conforme indicado na equação (8) para se obter o valor da variância da carteira.

Concluindo, o investidor dispõe de diversas possibilidades de combinação dos pesos dos ativos e, como consequência, surgem diferentes retornos, variâncias e desvios padrão para cada *portfólio*. Esses resultados geram um conjunto de carteiras, dentre as quais o investidor deverá escolher a mais eficiente, ou seja, a que lhe possibilite obter o maior retorno dentro de um nível de risco. A seção a seguir desenvolve este tema.

### 5.1.6 Fronteira eficiente de ativos de risco

O risco total de uma carteira pode ser diluído através da diversificação em vários ativos de risco. Porém essa diluição tem um limite, pois parte do risco não pode ser eliminada. Com a diversificação, o investidor tem a oportunidade de combinar os ativos de várias formas diferentes, formando assim um número significativo de carteiras possíveis de serem formadas. Porém, apenas algumas apresentam a relação ótima entre risco x retorno buscada pelo investidor.

Estas carteiras são as que se encontram na fronteira eficiente dos ativos de risco. Conforme Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 200), “este representa o conjunto de carteiras que oferece a taxa esperada de retorno mais alta possível para cada nível de desvio padrão da carteira”. O gráfico a seguir ilustra esta fronteira eficiente.



**Gráfico 1 – A fronteira eficiente dos ativos de risco e dos ativos individuais**  
 Fonte: Bodie, Kane e Marcus (2000, p. 200)

Observa-se no gráfico que existe uma curva a qual delimita o conjunto de combinações possíveis das carteiras formadas por múltiplos ativos. Sobre a linha chamada no gráfico de Fronteira Eficiente dos Ativos de Risco estão as carteiras ótimas, nas quais a relação risco *versus* retorno é a melhor possível para o investidor. Abaixo desta linha, se situam os ativos considerados individualmente, evidenciando que aplicar em um único ativo não é uma escolha sensata, pois nesta área os ativos são considerados ineficientes.

Tendo em vista que o objetivo do investidor é aplicar em um *portfólio* otimizado do ponto de vista da relação risco *versus* retorno, nenhum dos pontos situados abaixo da linha da fronteira eficiente seria a melhor opção para o investidor. Isto porque para cada ponto situado nessa área existirá um ponto (carteira) situado na fronteira eficiente que oferecerá melhor retorno ou menor desvio padrão.

O gráfico também mostra que as carteiras situadas em cima da linha pontilhada, ou seja, abaixo da Carteira de Variância Mínima, devem ser descartadas, pois também são ineficientes na relação risco *versus* retorno. Assim, conforme afirmam Bodie, Kane e Marcus (2002, p. 200),

“quando escolhemos entre as carteiras na fronteira eficiente, podemos imediatamente descartar as que estão abaixo da carteira de variância mínima. Estas são dominadas pelas carteiras que se encontram na parte superior da fronteira, com riscos iguais mas retornos esperados mais altos”.

Concluí-se que o investidor tem uma gama menor do que o conjunto inteiro de combinações possíveis de carteiras para fazer sua escolha, uma vez que esta decisão deverá ser tomada levando em consideração apenas aquelas que estão sobre a fronteira eficiente e acima da Carteira de Variância Mínima.

Para Assaf Neto (2009, p. 222), “o investidor racional deverá escolher aquela combinação que maximiza o retorno esperado para um menor nível possível de risco ou, em outras palavras, a que promove o menor risco para dado retorno esperado”.

Uma maneira de se obter a carteira ideal para cada tipo de investidor é através da Curva de Indiferença, a qual será abordada no tópico a seguir.

#### 5.1.6.1 Seleção de carteira pela curva de indiferença

A Curva de Indiferença é traçada de modo a refletir o comportamento de cada investidor perante os vários níveis de risco. Esse nível de tolerância frente à possibilidade de ter prejuízos em um investimento dá origem a seguinte classificação dos perfis de investidor:

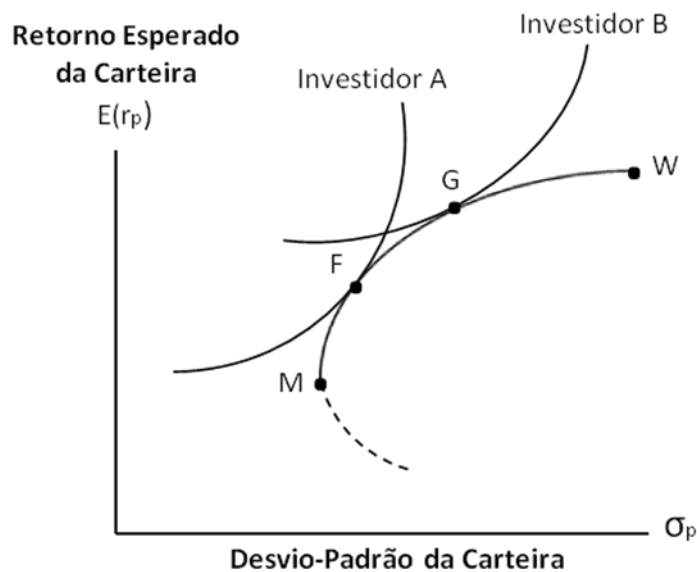
- **Conservadores:** são as pessoas que preferem aplicar seu dinheiro em ativos de menor risco, ainda que de menor rentabilidade. Preferem não correr o risco de sofrer grandes perdas em aplicações com ações mais voláteis.

- **Moderados:** procuram misturar um pouco os investimentos, mantendo um percentual maior da carteira em ativos menos arriscados.
- **Agressivos ou arrojados:** tipo de investidor que busca a maior rentabilidade possível em uma aplicação.

Em geral, cada pessoa é classificada em algum dos perfis descritos, mas isso não quer dizer que com o tempo e com a experiência ela não mude de comportamento, tornando-se mais conservadora ou mais arrojada. De acordo com a sua postura frente à relação risco x retorno, são criadas as Curvas de Indiferença.

Estas curvas indicam que se houver uma opção de investimento que esteja em qualquer ponto dela, o investidor irá fazer a aplicação. Ou seja, qualquer carteira que se situe sobre a curva satisfará a sua preferência em relação ao risco e ao retorno.

O gráfico a seguir ilustra as preferências de dois tipos de investidores (A e B) na escolha dos *portfólios* dispostos na fronteira eficiente.



**Gráfico 2 – Seleção de carteira pela curva de indiferença**  
 Fonte: adaptado de Assaf Neto (2009, p. 240)

O gráfico ilustra que diante de um mesmo conjunto de oportunidades de investimento, o investidor A prefere aplicar seu dinheiro em um *portfólio* de menor risco que o escolhido pelo B. Conseqüentemente, a carteira F selecionada pelo primeiro oferece uma taxa de retorno esperado menor que a carteira G, evidenciando uma postura mais conservadora em relação ao segundo investidor.



Outro investidor ainda mais conservador poderia selecionar a carteira M (Carteira de Variância Mínima), objetivando estar exposto ao menor nível de risco possível. Já o aplicador mais arrojado, com pouca aversão ao risco, optaria por investir seus recursos no *portfólio W*, buscando obter o maior retorno possível dentre as opções da fronteira eficiente.

Portanto, conclui-se que as duas variáveis importantes para tomar a decisão de investimento são:

- a) obter a fronteira eficiente dos ativos em que o investidor pretende aplicar, pois é nela que se encontram as carteiras que otimizam a relação risco *versus* retorno;
- b) definir qual o perfil do investidor, para que se possa escolher um *portfólio* que satisfaça sua aversão ao risco e o retorno esperado.

## 5.2 MODELO SHARPE OU MODELO DE ÍNDICE ÚNICO

A partir do desenvolvimento do modelo apresentado por Markowitz, Sharpe desenvolveu um processo bem mais simplificado e que foi chamado de Modelo de Índice Único (ou modelo diagonal) para explicar os benefícios da diversificação. Trata-se de um modelo estatístico que procura estimar as duas variáveis de risco inerentes a um ativo ou carteira de ativos: o fator de risco sistemático (ou macroeconômico, o qual afeta todos os títulos) e o fator de risco não sistemático (ou específico de uma organização ou setor produtivo).

Esse modelo sugere que as ações têm seus retornos correlacionados aos retornos do mercado em geral, medido por um índice de mercado. Segundo Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2004, p. 129)

“A observação casual do comportamento dos preços das ações revela que, quando o mercado sobe (o que é medido por qualquer um dos índices de mercado disponíveis), a maioria das ações tende a subir em termos de preços e que, quando o mercado cai, o preço da maioria das ações também cai. Isso sugere que um dos motivos pelos quais os retornos dos títulos são correlacionados poderia ser uma resposta comum a variações de mercado, e que uma medida útil dessa correlação poderia ser obtida ao se relacionar o retorno uma ação ao retorno de um índice de mercado de ações”.

Partindo desta premissa, Sharpe desenvolveu uma equação para calcular o retorno do ativo, levando em conta esta correlação dos retornos do mercado com o retorno médio do título em questão. Esta equação é apresentada a seguir.

$$\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i \bar{R}_m + e_i \quad (9)$$

Onde:

$\alpha_i$  = o retorno esperado  $E(R_i)$  do componente que é independente do desempenho do mercado, em si uma variável aleatória;

$\beta_i$  = é uma constante que mede a variação esperada de  $R_i$  dada uma variação de  $R_m$ ;

$\bar{R}_m$  = a taxa de retorno do índice de mercado, ou seja, uma variável aleatória;

$e_i$  = termo de erro aleatório, que reflete o risco diversificável ou não sistemático do ativo  $i$ .

A equação resulta de uma análise estatística de regressão dos dados históricos dos retornos do ativo com os do mercado. Para que se faça esta análise é preciso definir um fator macroeconômico que afete todos os títulos do mercado em comum. Em geral, no mercado acionário se utiliza um índice de uma carteira teórica de ações como IBOVESPA.

Analizando-se a equação, observa-se que são expressos os dois principais componentes do investimento em um título: os fatores macroeconômicos (não diversificáveis) e os fatores específicos (diversificáveis). Ou seja, são as fontes de incerteza que impactam na rentabilidade e no risco do investimento.

O primeiro termo da equação ( $\alpha_i$ ) reflete o retorno em excesso das ações (acima da taxa livre de risco do mercado) se a movimentação do mercado em geral for neutra (igual a zero). Isto quer dizer que mesmo que o mercado não apresente valorização ou desvalorização no período, o ativo poderá apresentar retorno em excesso.

A segunda parte da equação evidencia o retorno que é dependente do mercado e a terceira destaca o retorno que independe das variações de mercado. Desta forma,  $\beta_i \bar{R}_m$  representa a parcela de retorno relacionada aos movimentos macroeconômicos, enquanto que o valor de  $e_i$  expressa o impacto causado pela variação dos fatores específicos da empresa (diversificáveis). Cada título possui um  $\beta$  e um  $e$  diferentes que refletem a sua relação com as oscilações do mercado e com a organização em questão.

Conforme Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2004, p.129) “o  $\beta_i$  na expressão mede a sensibilidade do retorno de uma ação ao retorno de mercado”. Concluí-se que o retorno de uma ação que tem sensibilidade igual à metade da variação do mercado ( $b = 0,5$ ) tende a variar 0,5% para cada ponto percentual de variação do retorno da carteira de mercado. Uma

ação cuja sensibilidade é duas vezes maior que a do mercado ( $b = -2$ ) tende a sofrer uma variação inversa de 2% em seu retorno para cada ponto percentual de variação do retorno da carteira de mercado.

Uma vez que o *beta* da carteira de mercado é igual a 1 (pois se admite que todo o risco não sistemático foi eliminado pela diversificação), concluí-se que as ações com *beta* maior que 1 são mais arriscadas, pois oscilam mais do que a variação do índice de mercado; e são menos arriscadas quando possuem *beta* menor do que 1. Quando o *beta* da ação for exatamente igual a 1, diz-se que ela se movimenta na direção do mercado, tendo assim o risco sistemático do mercado como um todo.

O retorno esperado de uma carteira é dado por:

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N x_i \alpha_i + \sum_{i=1}^N x_i \beta_i \bar{R}_m \quad (10)$$

Onde:

$x_i$  = peso do ativo  $i$  na carteira;

$\alpha_i$  = Coeficiente *Alfa* do ativo  $i$ ;

$\beta_i$  = Coeficiente *Beta* do ativo  $i$ ;

$\bar{R}_m$  = a taxa de retorno do índice de mercado.

Conforme afirmam Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2004, p. 132) “há muitas alternativas de estimar os parâmetros do modelo de índice único. Como indicam as equações (10) e (11), fica evidente que o retorno esperado e o risco podem ser estimados para qualquer carteira, desde que tenhamos uma estimativa de  $\alpha_i$  para cada ação, uma estimativa de  $\beta_i$  para cada ação, uma estimativa de  $\sigma_{\epsilon i}^2$  para cada ação e, finalmente, uma estimativa do retorno esperado ( $\bar{R}_m$ ) e da variância ( $\sigma_m^2$ ) do mercado”.

Neste modelo, o risco total da carteira do investidor pode ser medido pela variância, conforme a equação a seguir:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_{\epsilon i}^2 \quad (11)$$

Onde:

$\beta_p^2$  = o *beta* da carteira elevado ao quadrado;

$\sigma_m^2$  = variância da carteira de mercado;

$X_i$  = o peso da ação  $i$  na carteira;

$\sigma_{e_i}^2$  = a variância dos resíduos advindos da regressão estatística da ação  $i$  para a estimação do  $\beta$ .

Observa-se que, assim como a fórmula do retorno do ativo, a volatilidade do *portfólio* é determinada por dois componentes principais. O primeiro termo da fórmula ( $\beta_p^2 \sigma_m^2$ ) calcula a variabilidade que é atribuível às incertezas do mercado em geral e, portanto, dependente deste. Ou seja, quanto maior o  $\beta$  da carteira ( $\beta_p$ ) maior será o impacto da oscilação de mercado no risco da carteira. O segundo termo ( $\sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_{e_i}^2$ ) reflete a variância causada pelas flutuações dos fatores específicos da empresa medidos pelo  $e_i$ .

Outra constatação que se faz a respeito da fórmula é que ela não é influenciada pelo  $\alpha_i$ , tendo em vista que este termo é uma constante, ou seja, independente das oscilações do mercado e dos fatores específicos da organização sempre existirá uma expectativa de retorno de um título. Sendo assim, ele não tem impacto na volatilidade da carteira.

Assim como para o modelo de Markowitz, recomenda-se o cálculo do desvio padrão como medida de risco que melhor informa ao investidor o nível de risco do investimento, bastando calcular a raiz quadrada da variância da carteira ( $\sigma_p^2$ ). Como fica evidente na fórmula apresentada para se obter a variância, é necessário o cálculo do  $\beta$  da carteira ( $\beta_p$ ), o qual poderá ser medido através da seguinte equação:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N \beta_i X_i \quad (12)$$

O  $\beta$  da carteira, portanto, deverá ser um somatório do  $\beta$  de cada ativo ponderado pelo seu percentual de participação no investimento total do *portfólio*. Assim sendo, o uso do modelo de Sharpe requer estimativas de  $\beta$  futuro para cada ação que o comporá. Uma maneira de se obter estas estimativas é solicitando esta informação aos analistas de mercado, porém elas estariam sujeitas à subjetividade de cada um deles.

Uma forma mais objetiva de calcular o  $\beta$  futuro do ativo é através do processamento de dados passados e do uso de  $\beta$ s históricos como parâmetros. A próxima seção mostra como calcular este coeficiente para cada título.

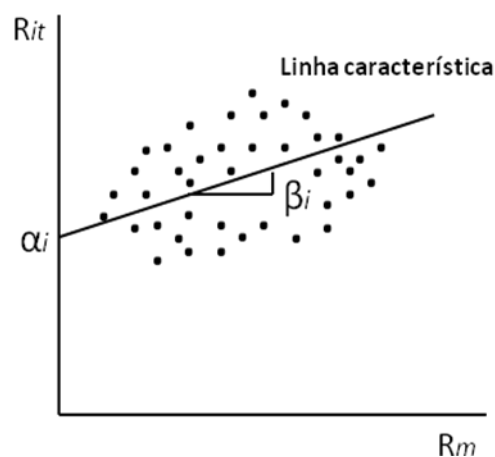
### 5.2.1 Estimando betas históricos

O objetivo principal de se obter uma estimativa do *beta* de um título é ter uma medida da sua sensibilidade frente a uma oscilação do mercado como um todo. Geralmente, o investidor necessita desta informação para que possa comprar as ações de acordo com seu perfil de investimento.

Como visto, cada ativo possui um coeficiente *beta*, o qual reflete o seu nível de risco. Sendo assim, o investidor que seja mais avesso ao risco escolherá aquela ação que possuir um coeficiente menor com o intuito de se expor menos à volatilidade do mercado em geral. Por outro lado, uma ação com *beta* elevado é recomendado para o investidor que busca maiores retornos, aceitando incorrer em maior nível de risco.

Além disso, o cálculo deste coeficiente é importante para se obter uma medida precisa da variância e do retorno de uma carteira de ativos de risco. Através da sua utilização, pode-se diversificar o *portfólio* com o objetivo de eliminar o risco não sistemático do investimento, combinando os títulos disponíveis para aplicação.

Para tanto, como Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2004, p.136) afirmam, “a maneira mais direta de prever  $\beta_i$  para um período futuro consiste em usar uma estimativa de  $\beta_i$  obtida por meio de análise de regressão com dados de um período passado”. O resultado desta análise é uma reta chamada de “linha característica” a qual explica a relação entre os retornos do ativo e do mercado. Estes procedimentos estatísticos resultam num gráfico conforme ilustrado a seguir.



**Gráfico 3 – Diagrama de Dispersão**  
 Fonte: Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2004, p.135)

Cada ponto do gráfico representa a relação entre o retorno de uma dada ação ( $R_i$ ) e o retorno do mercado ( $R_m$ ) em certo período. O cálculo da reta resulta na equação vista anteriormente ( $\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i \bar{R}_m + e_i$ ), a qual é utilizada para se obter a rentabilidade esperada do título no futuro. A estimativa do beta ( $\beta_i$ ) neste caso seria a inclinação da reta do gráfico, revelando como o retorno em excesso de uma ação se move em relação ao retorno em excesso do mercado global. A estimativa do alfa ( $\alpha_i$ ) seria o ponto que intercepta o eixo vertical.

O risco diversificável (não sistemático) na reta é representado pela dispersão dos pontos em torno da linha característica. Quando maior for esta dispersão, mais alto é o risco específico do ativo em questão.

Outra forma de se calcular o  $\beta$  de uma ação diretamente é utilizando a seguinte equação:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} \quad (13)$$

Onde:

$\beta_i$  = Coeficiente *Beta* do ativo *i*;

$\sigma_{im}$  = covariância entre os retornos do título *i* e do mercado;

$\sigma_m^2$  = variância da carteira de mercado.

Concluindo, a linha característica procura descrever como as ações se movem diante de oscilações verificadas no mercado em geral. Na prática, os títulos mobiliários apresentam forte correlação ( $\sigma_{im}$ ) com este mercado, entretanto, a intensidade com que cada um varia é diferente. Logo, se o mercado acionário passar por uma forte valorização, as ações em geral refletirão este comportamento com maior ou menor força, crescendo também.

Esta constatação torna possível prever os resultados possíveis de uma ação no futuro com base no desempenho esperado do mercado como um todo. Para isso, admite-se que os retornos do título verificados no passado serão previsivelmente repetidos no futuro. Esta é a razão para se utilizar dados históricos na estimação dos *betas* das ações.

### 5.3 PROGRAMAÇÃO LINEAR

A busca de soluções ótimas para diversos tipos de problemas é uma das principais funções da programação linear. Ela visa à maximização de parâmetros como a rentabilidade, lucro, produtividade; e também, à minimização de parâmetros como risco, custos, volatilidade, etc.

A alocação ótima dos ativos se dá através da determinação dos pesos que cada um deles assumirá na carteira de forma a maximizar a relação risco *versus* retorno. Não existe uma fórmula simples para realizar este objetivo de forma que se torna necessário a utilização da programação linear. Neste trabalho será utilizada a ferramenta Solver do *software* Microsoft Excel 2007, o qual terá a função de otimizar as carteiras para os dois métodos de seleção de *portfólios* apresentadas.

Com a utilização desta ferramenta, será possível encontrar o *portfólio* que oferece o menor risco para o investidor, ou aquele que oferece o maior retorno possível para cada nível de risco.

### 5.4 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE CARTEIRAS

Todo investidor, durante o período de investimento, necessita avaliar a *performance* da sua carteira. Geralmente os gestores destas carteiras utilizam algum índice de referência do mercado como *benchmark* para realizar esta avaliação.

Esta etapa da gestão de *portfólios* é importante porque informa ao investidor se eles estão tendo desempenho superior ou inferior ao índice de referência, o que pode ser determinante na sua decisão em continuar alocando recursos neles.

Um indicador de eficiência muito utilizado por analistas de investimentos do mercado é o Índice de Sharpe. Trata-se de uma medida que retrata a relação entre risco e retorno de uma carteira com um *benchmark*. Conforme Reilly e Norton (2008), este índice é calculado da seguinte forma:

$$I_{\text{Sharpe}} = \frac{E(Rc) - Rf}{\sigma(Rc)} \quad (14)$$

Onde:

$I_{\text{sharpe}}$  = Índice de Sharpe;

$E(Rc)$  = retornos da carteira durante o período;

$Rf$  = retorno da taxa livre de risco do mercado;

$\sigma(Rc)$  = desvio padrão dos retornos em excesso da carteira durante o período.

Os retornos em excesso da carteira são calculados fazendo-se a diferença entre os retornos efetivos do *portfólio* e o índice de referência, o qual pode ser a taxa livre de risco do mercado (como a poupança, por exemplo) ou uma carteira teórica de ações da Bolsa de Valores. Segundo afirma Assaf Neto (2009), o IBOVESPA é comumente utilizado como *benchmark* na avaliação de desempenho de carteiras de renda variável no Brasil.

A interpretação do Índice de Sharpe é bastante simples. Por exemplo, se o Índice de Sharpe for de 0,71%, conclui-se que o ativo oferece este desempenho (prêmio pelo risco) para cada 1% de risco adicional assumido. Como ele revela o prêmio oferecido por um ativo para cada ponto percentual adicional de risco assumido, quanto maior for o seu valor, melhor será a relação entre o risco e o retorno.

Para a consecução dos objetivos deste trabalho foi utilizado o IBOVESPA como referência para avaliar o desempenho das carteiras otimizadas por Markowitz e Sharpe.



## 6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho consiste em uma parte exploratória e outra quantitativa. Primeiramente, foram coletados os dados referentes aos históricos dos preços das ações que foram selecionadas para análise. Para tanto, foi utilizado o banco de dados da Economática como fonte de informação.

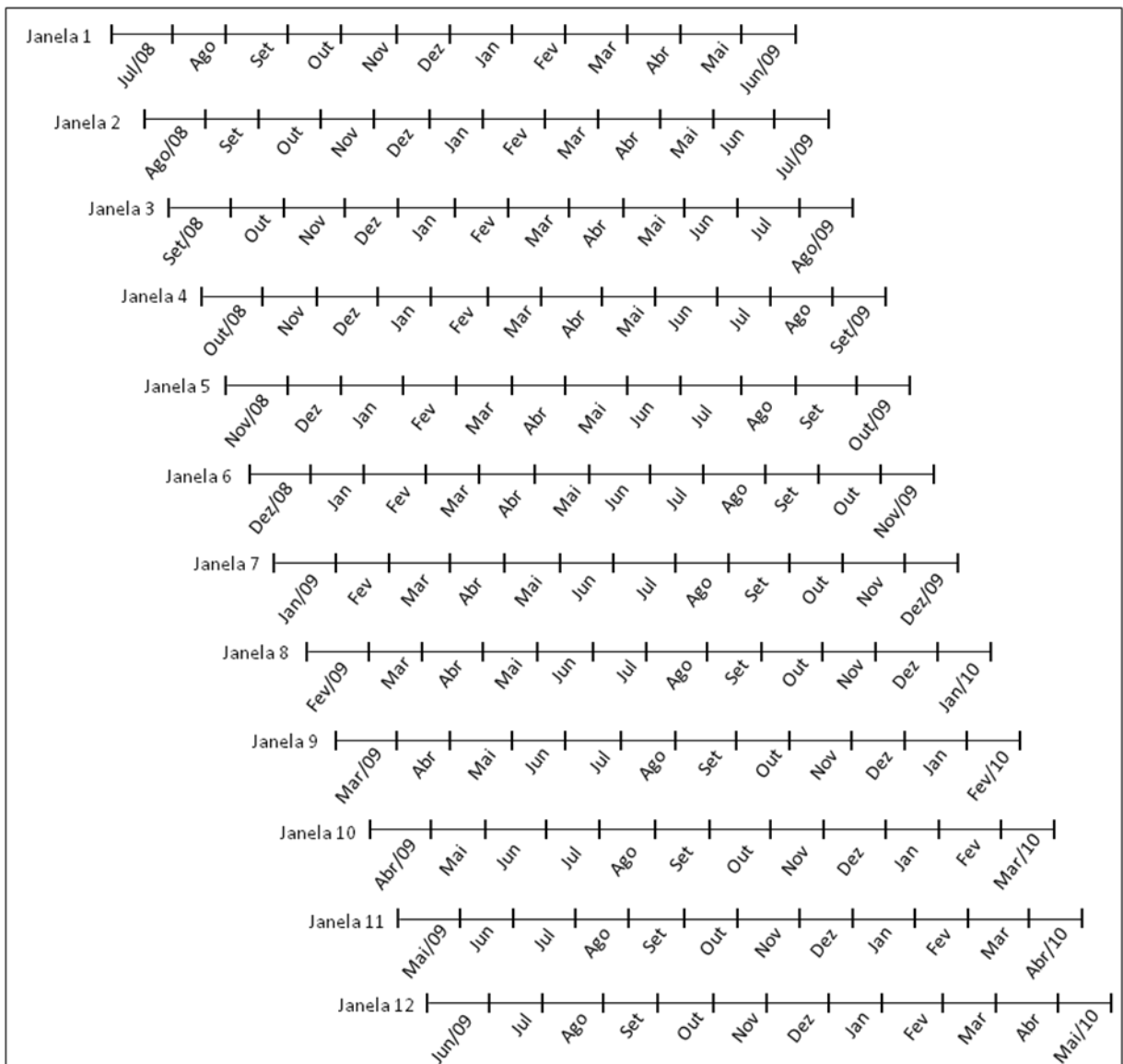
Estes dados foram então colocados em planilhas do Excel para aplicação dos dois métodos de análise descritos no capítulo anterior. Finalmente, após a análise, foram extraídos os resultados finais para conclusão deste trabalho.

### 6.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As ações selecionadas foram as negociadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo. Os critérios para seleção foram os seguintes:

- Liquidez diária, ou seja, a ação deveria ter histórico de negociação na bolsa em todos os dias de pregão;
- Apenas uma ação de cada empresa foi selecionada, uma vez que uma empresa possui ações ordinárias e preferenciais;
- A ação selecionada deveria fazer parte da composição do Índice Bovespa no período de julho de 2008 a maio de 2010.

De posse do histórico dos preços das ações selecionadas, foram calculados os retornos históricos para cada título com base no seu preço de fechamento do mês. Os dados utilizados para a determinação das carteiras foram os referentes aos retornos proporcionados pelos ativos entre o período de julho de 2008 e maio de 2010. O procedimento adotado para a formação das carteiras foi o da Janela Móvel conforme ilustra a figura a seguir:



**Figura 4 – Ilustração da Janela Móvel**

Cada *portfólio* formado teve como base de análise os dados referentes a um horizonte de tempo de 12 meses e cada Janela da figura serve de base para a formação de uma carteira. Como exemplo, a Janela 12 gerou a carteira 12, a qual teve como base os dados de junho de 2009 a maio de 2010.

Para o modelo de Markowitz, construiu-se a primeira carteira (Janela 1) com a utilização dos dados dos retornos das ações selecionadas entre o período de julho de 2008 e junho de 2009, sendo assim considerada a carteira ideal para se investir em julho de 2009. Para mensurar o desempenho deste *portfólio*, foi calculada a sua rentabilidade real neste mês de acordo com o peso dos ativos que o compuseram. Para a composição da segunda carteira (Janela 2), não foram mais considerados os dados do mês de julho de 2008 e incluíram-se os

dados de julho de 2009, calculando-se em seguida a rentabilidade deste *portfólio* para o mês de agosto de 2009. Assim, a figura mostra que cada Janela é movida um mês para frente para que se calcule a carteira a ser investida no mês subsequente ao período de análise.

Para o modelo de Sharpe, o método adotado foi o mesmo ilustrado na figura anterior. Este procedimento gerou um total de 24 resultados, ou seja, 12 carteiras otimizadas para cada método – Markowitz e Sharpe –, os quais foram analisados e, por fim, geraram um gráfico comparativo entre os dois modelos e o Índice Bovespa.

Como forma de simplificar o estudo, não foram considerados quaisquer custos de transação e/ou tributos. Também se admitiu que seria possível adquirir quaisquer números de títulos, inclusive em frações.

O comportamento de cada *portfólio* foi comparado com o desempenho da carteira de mercado, considerado como tal o IBOVESPA. Para a relação risco *versus* retorno, foi calculado o Índice Sharpe, como demonstrado no capítulo referente à revisão teórica.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 AÇÕES SELECIONADAS

Para a realização da simulação de investimento proposta por este trabalho foram selecionadas dez ações negociadas na BM&FBovespa. Utilizando o banco de dados da Economática, as ações foram organizadas em ordem decrescente pelo volume financeiro negociado no período de julho de 2008 a maio de 2010. A partir disto, os papéis foram selecionados conforme os critérios de seleção descritos no capítulo referente aos procedimentos metodológicos.

A tabela, a seguir, mostra quais foram os títulos escolhidos para a aplicação dos modelos, bem como seu setor de atuação na economia brasileira.

**Tabela 4 – Ações Selecionadas**

Nome	Código do Ativo	Classificação Setorial
Vale	VALE5	Mineração
Petrobras	PETR4	Petróleo e Gás
ItauUnibanco	ITUB4	Finanças e Seguros
Bradesco	BBDC4	Finanças e Seguros
Gerdau	GGBR4	Siderurgia e Metalurgia
Usiminas	USIM5	Siderurgia e Metalurgia
Lojas Americanas	LAME4	Comércio
Cemig	CMIG4	Energia Elétrica
Tim Participações S/A	TCSL4	Telecomunicações
Net	NETC4	Mídia

A empresa Vale S.A. está representando na carteira o setor de mineração, ramo que fornece materiais básicos para a economia como minério de ferro, níquel, carvão, alumínio, cobre, entre outros. A atividade principal desta companhia consiste na extração, no beneficiamento e no comércio destes produtos, servindo de base para o desenvolvimento do país.

A Petrobras (Petróleo Brasileiro S.A.) atua no ramo de petróleo e gás, fazendo a prospecção e o refino destas matérias primas e produzindo diversos derivados como gasolina automotiva, óleo diesel, etanol, gás natural veicular (GNV), gás natural residencial, combustíveis de aviação, dentre outros. Trata-se de uma companhia de suma importância no fornecimento de energia para o crescimento econômico.

A ação da empresa Lojas Americanas S.A. representa na carteira o setor de comércio, fortemente caracterizado por seu consumo cíclico na economia, ou seja, é um segmento que tem desempenho (positivo ou negativo) atrelado à *performance* da economia em geral (de crescimento ou de retração). Esta companhia comercializa diversos produtos como eletrônicos, eletrodomésticos, livros, brinquedos, materiais de informática, dentre outros.

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) presta o serviço de geração e distribuição de energia elétrica. Representa um setor importante para a sustentação do crescimento econômico brasileiro.

A empresa Tim Participações S.A. atua no setor de telecomunicações, fornecendo telefonia fixa e móvel.

A companhia Net Serviços de Comunicação S.A. opera no setor de mídia e televisão por assinatura, também caracterizado como um segmento de consumo cíclico.

Portanto, as dez ações selecionadas das empresas descritas na tabela evidenciam uma boa diversificação na escolha dos títulos, tendo em vista que elas estão representando oito setores diferentes da economia brasileira. Apenas as ações do ItauUnibanco e do Bradesco pertencem ao mesmo setor (Finanças e Seguros), assim como os títulos da Gerdau e da Usiminas (Siderurgia e Metalurgia).

## 7.2 DISTRIBUIÇÃO DOS PESOS – MARKOWITZ *VERSUS* SHARPE

Cada um dos métodos aplicados neste trabalho visava encontrar uma distribuição de pesos entre os ativos que otimizasse a relação entre risco e retorno de cada carteira. Esse objetivo foi alcançado.

As tabelas a seguir fazem um comparativo entre os valores encontrados para os métodos de Markowitz e Sharpe. Estas tabelas permitiram a obtenção de conclusões a respeito das diferenças existentes entre os dois modelos.

**Tabela 5 – Comparativo dos pesos encontrados pelos métodos Markowitz e Sharpe – Janelas 1, 2, 3 e 4**

	Carteira Jul/09		Carteira Ago/09		Carteira Set/09		Carteira Out/09	
	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe
LAME4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CMIG4	69,68%	61,77%	67,62%	62,56%	69,29%	43,49%	76,97%	60,04%
ITUB4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	30,46%	0,00%	0,00%
BBDC4	0,00%	11,06%	0,00%	10,25%	0,00%	8,78%	0,00%	0,00%
VALE5	1,17%	0,00%	1,69%	0,00%	4,78%	0,00%	3,91%	0,00%
NETC4	25,01%	25,92%	24,45%	27,20%	18,96%	16,52%	6,38%	39,96%
PETR4	0,00%	0,00%	4,96%	0,00%	5,25%	0,00%	1,92%	0,00%
GGBR4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
USIM5	4,14%	0,00%	1,28%	0,00%	1,72%	0,00%	10,82%	0,00%
TCSL4	0,00%	1,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,76%	0,00%	0,00%

Na tabela 5 pode-se verificar que, nas quatro janelas, os dois modelos tiveram percentuais quase iguais para determinadas ações. Como por exemplo, os percentuais de investimento para o ativo CMIG4 na carteira de julho de 2009 são 69,68% e 61,77% para os métodos de Markowitz e Sharpe, respectivamente.

As aplicações na ação NETC4 nesta carteira tiveram os percentuais de 25,01% para Markowitz e 25,92% para Sharpe. Esta proximidade dos pesos dos títulos também é verificada na carteira de agosto de 2009, na qual foram alocados 67,62% (Markowitz) e 62,56% (Sharpe) no papel CMIG4. Na ação da NETC4 foram investidos 24,45% e 27,20% para cada método, respectivamente.

No entanto, é possível verificar que para todos os *portfólios* da tabela os títulos selecionados não foram sempre os mesmos para os dois modelos. Por exemplo, na quarta carteira houve investimentos de 3,91% em VALE5, de 1,92% em PETR4 e de 10,82% em USIM5 para o primeiro método, o que não ocorreu para o método de Sharpe.

Esta consideração pode ser explicada pelo fato de os dois métodos levarem em consideração dados estatísticos diferentes para o cálculo da carteira otimizada.

**Tabela 6 – Comparativo dos pesos encontrados pelos métodos Markowitz e Sharpe – Janelas 5, 6, 7 e 8**

	Carteira Nov/09		Carteira Dez/09		Carteira Jan/10		Carteira Fev/10	
	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe
LAME4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CMIG4	63,77%	44,80%	56,07%	42,08%	73,16%	54,51%	75,56%	74,85%
ITUB4	0,00%	4,98%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BBDC4	0,00%	3,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,23%	0,00%	0,00%
VALE5	0,25%	7,22%	5,79%	6,47%	12,15%	5,73%	14,25%	7,08%
NETC4	0,00%	33,22%	0,00%	32,78%	0,00%	27,09%	0,00%	12,71%
PETR4	26,25%	6,63%	26,68%	14,84%	5,34%	10,34%	0,00%	5,11%
GGBR4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,14%	0,00%	0,00%	0,00%
USIM5	9,72%	0,16%	11,47%	3,83%	5,21%	1,09%	10,19%	0,24%
TCSL4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Na tabela 6 verifica-se que o percentual maior de investimento em todas as carteiras, assim como na tabela anterior, foi no papel da CMIG4 para os dois métodos. Porém, a proximidade dos pesos deste título entre os modelos de Markowitz e de Sharpe ocorreu apenas no *portfólio* de fevereiro de 2010. Neste período, foram investidos 75,56% (Markowitz) e 74,85% (Sharpe) da carteira total neste ativo.

Nesta tabela também se observa que, como ocorrido nas primeiras quatro carteiras, os papéis selecionados para aplicação apresentaram diferenças entre os modelos. Como exemplo, no *portfólio* de novembro de 2009, a carteira otimizada pelo método de Sharpe resultou em investimentos nos títulos ITUB4 (4,98%), BBDC4 (3,00%), e NETC4 (33,22%).

No entanto, estes ativos não estiveram presentes na carteira desenvolvida pelo modelo de Markowitz. Esta situação ocorreu nas quatro janelas da tabela 6, evidenciando que os dois modelos utilizam meios diferentes para otimização das carteiras.

**Tabela 7 – Comparativo dos pesos encontrados pelos métodos Markowitz e Sharpe – Janelas 9, 10, 11 e 12**

	Carteira Mar/10		Carteira Abr/10		Carteira Mai/10		Carteira Jun/10	
	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe	Markowitz	Sharpe
LAME4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CMIG4	66,16%	70,31%	69,94%	35,82%	63,58%	61,26%	60,35%	62,55%
ITUB4	0,00%	0,00%	0,00%	47,52%	0,00%	10,22%	0,00%	0,00%
BBDC4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,04%	11,35%	27,73%	29,76%
VALE5	21,63%	11,63%	16,54%	4,06%	20,79%	14,82%	7,89%	0,00%
NETC4	0,00%	12,75%	0,00%	10,29%	0,00%	2,34%	0,00%	0,64%
PETR4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%
GGBR4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,63%
USIM5	12,22%	5,31%	13,53%	2,32%	9,60%	0,00%	0,00%	0,00%
TCSL4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,02%	2,91%

Na tabela 7 percebe-se o mesmo padrão evidenciado nas tabelas anteriores. O papel CMIG4 está presente em todas as carteiras com um peso acima de 60%, exceto no *portfólio* sugerido pelo método de Sharpe de abril de 2010 (35,82%).

Uma constatação importante que se faz da análise de todas as tabelas é que em nenhuma delas ocorreu aporte de recursos no título das Lojas Americanas S.A. (LAME4). A razão disto é o fato de que este título apresentou valores de variância superiores aos outros. Como a carteira selecionada em todos os períodos foi a Carteira de Variância Mínima, este ativo não foi selecionado em virtude de afetar significativamente o risco do *portfólio*.

Este mesmo motivo explica o ocorrido com o papel TCSL4, pois este título esteve presente em apenas três carteiras das doze desenvolvidas por este trabalho.

Com relação aos ativos que compuseram cada carteira, observa-se que nos quatro últimos períodos de investimento repetiu-se o ocorrido nos períodos anteriores. Isto é, as carteiras sugeridas pelos dois métodos em nenhum momento foram compostas exatamente pelos mesmos ativos.

Além disso, a distribuição dos pesos dos papéis em cada *portfólio* foi diferente entre os modelos de Markowitz e Sharpe na maioria dos períodos, ressalvando-se que nas carteiras de julho, agosto, setembro e outubro de 2009 houve semelhança nos percentuais dos papéis CMIG4 e NETC4.

Estas constatações são importantes, porque este trabalho teve o objetivo de comparar o desempenho entre os modelos propostos como ferramentas de gestão de carteiras. Assim



sendo, se as carteiras otimizadas apresentassem mais semelhanças do que diferenças na sua composição, este objetivo perderia o sentido.

A ocorrência de diferenças na composição dos *portfólios* deveu-se ao fato de as duas teorias em questão basearem-se em dados estatísticos diferentes. Conforme apresentado no capítulo referente à revisão teórica, enquanto a Teoria de Markowitz utiliza os valores de correlação e covariância entre os ativos, a Teoria de Sharpe realiza uma análise de regressão entre os retornos dos títulos e os retornos do mercado em geral.

### 7.3 RETORNOS EFETIVOS

Os retornos efetivos para cada período de aplicação foram calculados com base na distribuição dos pesos desenvolvida por cada método. Para realizar a simulação de investimento proposta por este trabalho, foi considerada uma aplicação inicial (em julho de 2009) no valor de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais).

A tabela, a seguir, mostra o desempenho deste investimento nos meses de aplicação para os métodos de Markowitz e Sharpe, comparados à *performance* do IBOVESPA no mesmo período.

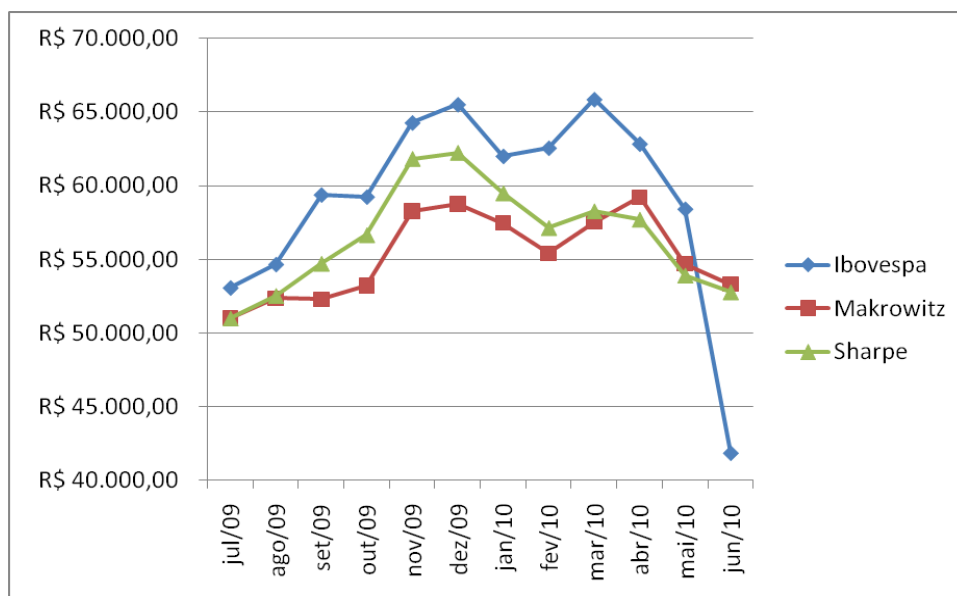
**Tabela 8 – Retornos das carteiras otimizadas e do IBOVESPA**

Mês	Ibovespa	Markowitz	Sharpe
julho/09	6,16%	2,04%	2,00%
agosto/09	2,99%	2,61%	3,00%
setembro/09	8,64%	-0,13%	4,16%
outubro/09	-0,23%	1,80%	3,54%
novembro/09	8,49%	9,49%	9,13%
dezembro/09	1,93%	0,83%	0,67%
janeiro/10	-5,36%	-2,21%	-4,41%
fevereiro/10	0,90%	-3,57%	-3,96%
março/10	5,27%	3,84%	1,99%
abril/10	-4,58%	2,92%	-0,98%
maio/10	-7,04%	-7,64%	-6,56%
junho/10	-28,36%	-2,53%	-2,10%
Retorno Médio	-0,93%	0,62%	0,54%
Desvio Padrão	10,09%	4,33%	4,38%
Retorno Acumulado	-16,29%	6,63%	5,56%
Índice de Sharpe	-	0,3591	0,3364

O primeiro ponto a ser observado na tabela é que os dois métodos obtiveram desempenho superior ao mercado acionário em geral no período de investimento. Enquanto que o IBOVESPA teve um retorno acumulado de -16,29%, as carteiras de Markowitz e Sharpe apresentaram rendimento positivo de 6,63% e 5,56%, respectivamente. Na comparação entre os dois métodos, houve uma superioridade na *performance* das carteiras otimizadas de Markowitz, evidenciada pelo Índice de Sharpe de 0,3591 em comparação com o valor de 0,3364 para as carteiras de Sharpe.

Constata-se também que as duas teorias desenvolveram *portfólios* menos arriscados do que a carteira teórica de mercado. Isto porque o IBOVESPA apresentou um desvio padrão de 10,09% no período, enquanto que os métodos de Markowitz e Sharpe resultaram em carteiras com risco de 4,33% e 4,38%, respectivamente. É importante ressaltar que a carteira teórica de mercado possui 68 ações em sua composição e que os *portfólios* desenvolvidos por este trabalho possuíam apenas dez ativos. Este fato evidencia que a escolha dos papéis foi bem sucedida, uma vez que foi possível compor carteiras bem diversificadas – com baixo risco – mesmo aplicando-se em uma quantidade de ativos inferior à da carteira de mercado.

O gráfico a seguir mostra a evolução mensal da simulação do investimento inicial de R\$ 50.000,00 proposta por este trabalho, do qual é possível fazer outras análises.



**Gráfico 4 – Evolução da simulação de investimento**

O gráfico ilustra principalmente que as carteiras otimizadas pelos dois métodos acompanharam as oscilações do mercado em geral representadas pelo desempenho do IBOVESPA. Analisando o gráfico 4 juntamente com a tabela 8, é possível verificar que nos meses em que houve valorização do mercado os *portfólios* também se valorizaram. E nos períodos de desvalorização do IBOVESPA houve também queda no valor das carteiras otimizadas.

Com relação a esta observação houve quatro exceções. A primeira ocorreu no mês de setembro de 2009, no qual o mercado teve um crescimento de 8,64%, a carteira de Sharpe valorizou-se 4,16% e, no entanto, o *portfólio* de Markowitz apresentou uma queda de -0,13%. A segunda exceção ocorreu no mês de outubro de 2009, quando o IBOVESPA caiu -0,23% no período, porém foi registrada uma alta de 1,80% e 3,54% para as carteiras de Markowitz e Sharpe, respectivamente. No período de fevereiro de 2010 também aconteceu esta situação, no qual o mercado alcançou uma alta de 0,90% enquanto que os dois métodos apresentaram baixas de -3,57% (Markowitz) e -3,96% (Sharpe). A última exceção foi nas aplicações feitas em abril de 2010. Neste mês, o IBOVESPA desvalorizou-se em -4,58% e a carteira de Sharpe caiu -0,98%, porém o *portfólio* de Markowitz teve um crescimento de 2,92%.

Portanto, observa-se que dos doze meses de investimentos apenas em quatro o desempenho dos *portfólios* não se moveram na mesma direção conjuntamente. Ou seja, a simulação mostrou que apesar de os dois métodos de composição de carteiras desenvolverem cálculos diferentes para a seleção dos ativos, as oscilações acompanharam as tendências gerais do mercado acionário. Esta constatação pode ser explicada pelo fato de que todos os títulos selecionados faziam parte da composição da carteira teórica de mercado, a qual representa o desempenho médio do mercado.

Uma última consideração com relação ao gráfico 4 e à tabela 8 é que as carteiras de Markowitz e Sharpe apresentaram oscilações menos intensas do que o IBOVESPA. Os períodos de alta dos meses de julho, agosto e dezembro de 2009 e março de 2010 evidenciam uma valorização mais intensa do mercado em geral. Por exemplo, em março de 2010 este índice atingiu 5,27% de alta enquanto que as carteiras renderam 3,84% e 1,99%, respectivamente.

Nos períodos de baixa dos meses de janeiro e junho de 2010 também houve uma desvalorização mais forte do Índice Bovespa em comparação aos *portfólios* de Markowitz e Sharpe. Exemplo disto é observado no último mês de aplicação – junho de 2010 –, no qual o índice de mercado caiu -28,36% enquanto que as carteiras tiveram perdas de -2,53% (Markowitz) e -2,10% (Sharpe).

Esta última constatação se deve ao fato de que as carteiras desenvolvidas pelos dois métodos eram menos arriscadas do que a carteira de mercado, ou seja, ambas apresentaram desvio padrão menor do que o IBOVESPA. Sendo assim, por serem menos voláteis, seus comportamentos apresentaram menor oscilação.

## 8 RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, serão apresentadas as recomendações e considerações finais referentes aos resultados encontrados neste trabalho.

### 8.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida por este trabalho teve o objetivo de capacitar os investidores em potencial do mercado acionário brasileiro a darem os primeiros passos nos investimentos, incentivando-os a adquirirem conhecimentos sobre o mercado de capitais e fornecendo uma ferramenta útil na escolha dos ativos para composição de *portfólio*.

Para a consecução de tal objetivo, fez-se um levantamento bibliográfico sobre o funcionamento do mercado de capitais brasileiro, sua estrutura, suas funções econômicas, os tipos de títulos negociados nele, as características e peculiaridades das ações. Este embasamento teórico procurou esclarecer o leitor sobre os assuntos pertinentes ao investimento em ações no mercado de capitais.

Este trabalho também teve como objetivo apresentar uma ferramenta para a composição de uma carteira de ações. Para tanto, a pesquisa foi conduzida de forma a desenvolver os conceitos teóricos dos métodos de Markowitz e Sharpe, os quais serviram de base para a simulação de investimento proposta por este trabalho.

Através da análise dos resultados desta simulação, foi possível concluir que as duas metodologias foram eficazes na consecução de resultados superiores ao mercado acionário em geral no período de teste. No entanto, deve-se levar em consideração que a simulação não considerou alguns fatores presentes em um investimento real como impostos e custos de transação, o que poderia levar o estudo a ter resultados diferentes dos obtidos.

Por fim, considera-se que os objetivos geral e específicos foram alcançados e acredita-se que este trabalho possa contribuir para a formação de novos investidores, capacitados com conhecimentos e habilidades para investirem no mercado de capitais brasileiro.

## 8.2 RECOMENDAÇÕES

Os resultados alcançados mostraram que as técnicas de composição de carteira foram eficazes com a utilização dos critérios utilizados por este trabalho. No entanto, acredita-se que é possível obter carteiras ainda mais rentáveis para o investidor acrescentando novos critérios e parâmetros para a construção do *portfólio*.

Sugere-se, para a continuidade e aprofundamento do tema proposto, que se façam estudos para o aperfeiçoamento das técnicas de otimização de carteiras com o intuito de obter *portfólios* com relação risco *versus* retorno mais eficazes.

Para isto, seguindo a tendência da globalização, recomenda-se a utilização da diversificação internacional das carteiras, de forma que se possam obter os benefícios do crescimento econômico das empresas de outros países.

Recomenda-se que se façam simulações de investimentos com as teorias desenvolvidas por este estudo, utilizando-se diferentes períodos de tempo como, por exemplo, diário, semanal e/ou semestral. Através do uso das Janelas Móveis com diferentes períodos de tempo, acredita-se que seja possível obter resultados diferentes em trabalhos futuros.

Finalmente, sugere-se que se façam análises do comportamento das ações em relação a outros fatores de mercado como, por exemplo, a taxa de juros, a inflação, o preço do dólar, o índice de mercado de outros países, etc. Isto porque a utilização destes parâmetros pode resultar na composição de carteiras mais eficazes do que as encontradas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças Corporativas e Valor**. São Paulo, Atlas: 2009.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. São Paulo, Atlas: 2009.

BM&FBovespa. **Governança Corporativa**. Disponível em:  
<<http://www.bmfbovespa.com.br/cias-listadas/consultas/governanca-corporativa/governanca-corporativa.aspx?Idioma=pt-br>>. Acesso em: 16 de agosto de 2010.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan J. **Fundamentos de Investimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CAVALCANTE, Francisco; MISUMI, Jorge Y.; RUDGE, Luiz F. **Mercado de Capitais: o que é, como funciona**. Rio de Janeiro, Elsevier: 2005.

CNB. **Histórico da Comissão Nacional de Bolsas**. Disponível em:  
<<http://www.cnb.org.br/html/historic.html>>. Acesso em: 05 de setembro de 2010.

CONGRESSO NACIONAL. **Lei nº 6.385 de 7 dezembro de 1976**. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6385compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6385compilada.htm)>. Acesso em: 10 de setembro de 2010.

CONGRESSO NACIONAL. **Lei nº 4.595 de 31 de dezembro de 1964**. Disponível em:  
<<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L4595compilado.htm>>. Acesso em: 10 de setembro de 2010.

CONGRESSO NACIONAL. **Lei nº 6.404 de 15 de dezembro de 1976**. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6404compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6404compilada.htm)>. Acesso em: 10 de setembro de 2010.

CONGRESSO NACIONAL. **Lei nº 11.638 de 28 de dezembro de 2007**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm)>. Acesso em: 10 de setembro de 2010.

CVM. **Cadernos CVM**. Disponível em: < <http://www.cvm.gov.br>>. Acesso em: 10 de outubro de 2010.

ELTON, Edwin J.; GRUBER, Martin J.; BROWN, Stephen J.; GOETZMANN, Willian N. **Moderna Teoria de Carteira e Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2004.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: Produtos e Serviços**. Rio de Janeiro, Qualitymark: 2005.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.

GRINBLATT, Mark; TITMAN, Sheridan. **Mercados Financeiros e Estratégia Corporativa**. São Paulo: Bookman, 2005.

IBGC. **Governança no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/Secao.aspx?CodSecao=20>>. Acesso em: 05 de setembro de 2010.

IBMEC. **Plano Diretor de 2008**. Coordenação técnica da APIMEC e do IBMEC. Disponível em: <<http://www.ibmec.org.br/sec.php?s=200>>. Acesso em: 22 de agosto de 2010.

PINHEIRO, Juliano Lima. **Mercado de Capitais: Fundamentos e Técnicas**. São Paulo, Atlas: 2008.

REILLY, Frank K.; NORTON, Edgar A. **Investimentos**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.



ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. **Administração Financeira: Corporate Finance**. São Paulo: Atlas, 2002.

ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford D. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2008.

WESTON, J. Fred; BRIGHAM, Eugene F. **Fundamentos da Administração Financeira**. São Paulo: Pearson Markron Books, 2004.

## GLOSSÁRIO

### A

**Ação** – Parcela representativa do capital social de uma empresa.

**Ação Ordinária** – Ação que atribui ao seu titular direito de propriedade e voto em assembleias de acionistas

**Ação Preferencial** – Ação que confere ao seu titular preferência no recebimento de dividendos sobre lucros e também no reembolso de seu valor nominal em caso de liquidação de ativos da sociedade. Este tipo de ação geralmente não tem direito a voto.

**After Market** – É um sistema da BM&FBovespa que permite negociações de ações fora do horário regular de funcionamento, de forma eletrônica.

**Ativo** – Termo que reflete todos os direitos a benefícios no futuro. Há diversas categorias de ativos. Ativos *reais* (ou *tangíveis*) são bens físicos, como prédios, terrenos, máquinas, etc. Ativos *intangíveis* são representados por marcas e patentes, pesquisas em desenvolvimento, entre outros. Ativos *financeiros* são formados por títulos e valores mobiliários em geral.

**Ativo livre de risco** – Ativo cujos retornos apresentam variância nula.

**Aumento de Capital** – Aumento do capital social de uma sociedade mediante emissão de novas ações.

### B

**Benchmark** – Referência para comparação entre carteiras, preços, qualidade etc.

**Beta** – Medida estatística que reflete o risco de um ativo em relação ao risco da carteira de mercado. Se o beta do ativo for igual a 1,0, diz-se que seu risco varia com o mercado; beta maior que 1,0 revela risco maior que o mercado; beta menor que 1,0 indica risco menor que o de mercado. Medida de risco sistemático.

**Bônus de Subscrição** – São títulos negociáveis emitidos por companhias de capital autorizado, que atribuem a seus titulares o direito de subscreverem ações do capital social no mercado primário. A emissão dos bônus de subscrição será dentro dos limites de aumento de capital previstos no Estatuto da companhia.

**Bolsa de Mercadorias** – Mercado organizado onde são transacionadas (compras e vendas) mercadorias (*commodities*) como ouro, petróleo, trigo, milho, soja, café, laranja, gado, etc.

**Bolsa de Valores** – Mercado organizado onde são negociados títulos e valores mobiliários.

## C

**Capital Social** – Montante dos recursos aportado pelos acionistas ou sócios na subscrição de ações ou cotas de uma empresa. O valor do capital social é fixado pelo Estatuto da companhia.

**Capitalização Bursátil** – Valor da empresa para o acionista calculado com base na cotação de mercado de suas ações. É obtido pelo produto entre a quantidade emitida de ações de uma sociedade pelo seu valor de mercado.

**Carteira (Portfólio)** – Conjunto de ativos mantidos por um investidor. Pode ser formada por ações, títulos de renda fixa, obrigações etc.

**CETIP** – Central de Custódia e Liquidação Financeira de Títulos. Local onde são processados o registro, custódia e liquidação das operações com títulos privados e títulos públicos de emissão estadual e municipal.

**Commodities** – Mercadorias físicas, com valor econômico, negociadas em Bolsas de Mercadorias. Exemplo: cereais, metais, petróleo, etc.

**Cotação** – Preço de um ativo fixado no mercado como consequência da livre interação das forças de oferta e demanda.

## D

**Dividendo** – Parcela do lucro líquido auferida pelas empresas ao final do exercício social que é distribuída, em espécie, aos seus acionistas proporcionalmente à quantidade de ações possuídas.

**Debênture** – Obrigação de longo prazo emitida por sociedades anônimas. Costumam pagar juros periódicos e o principal no vencimento. Podem ser lançadas com cláusula de conversão (optativa ao investidor) em ações. Os recursos levantados na colocação de debêntures são geralmente aplicados no financiamento de projetos, reestruturação de dívidas e reforço de capital de giro.

**Especulação** – Operações de compra e venda de ativos, de forma bastante ágil, com o intuito de se aproveitar de certas oportunidades de ganhos de curto prazo no mercado. Os especuladores negociam seguindo suas expectativas e previsões de comportamento dos preços, muitas vezes contrariando a tendência mais geral de mercado. Assumem riscos maiores que os investidores tradicionais.

**F**

**Fundos de Investimento** – Fundo de aplicações em títulos e valores mobiliários, que se encontra dividido em unidades de participações (cotas) que são adquiridas por investidores. Podem ser aberto, dirigido a todo investidor, e fechado, que regula os movimentos de entrada e saída de recursos pelos investidores.

**G**

**Ganho de Capital** – Ganho produzido por um investimento. Há ganho de capital quando o valor de venda de um bem é superior ao seu valor de aquisição.

**H**

**Home Broker** – É um sistema oferecido pela BM&FBovespa utilizado para conectar usuários ao pregão eletrônico no mercado de capitais. Usado como instrumento para negociação no mercado de capitais via Internet, ele permite que sejam enviadas ordens de compra e venda através do site de uma corretora credenciada na bolsa.

**Holding** – Empresa que tem por objetivo deter participações no capital de outras empresas visando a seu controle acionário ou poder em sua administração.

**I**

**Índice de Bolsa de Valores** – Índice de ações negociadas em Bolsa de Valores que retrata o comportamento de seus preços (valorização ou desvalorização).

**Indexação** – Processo que permite corrigir o valor aplicado de um capital, em determinada data passada, visando atualizá-lo às variações verificadas nos índices de preços da economia. Pela indexação é possível proteger o poder de compra do capital diante de um aumento nos níveis gerais de preços.

**Intermediário Financeiro** – Instituições que têm a função de viabilizar as operações do mercado financeiro e contribuir para uma alocação mais eficiente dos recursos da economia.

**Investimento** – De maneira mais ampla, é toda aplicação de capital com o intuito de produzir retorno.

**L**

**Linha Característica** – Linha de regressão de melhor ajuste em um diagrama de dispersão de taxas de retorno de um ativo com risco individual e da carteira de mercado de ativos com risco em um determinado período.

**M**

**Mega Bolsa** – Sistema que possibilita que as corretoras enviem suas ordens de compra ou venda diretamente de seus escritórios, localizados em qualquer parte do Brasil, para a BM&FBovespa.

**Mercado de Balcão** – Mercado aberto onde são negociados, de forma organizada, valores mobiliários de companhias abertas não cotados em Bolsas de Valores. O mercado de balcão não tem espaço físico definido (é virtual), sendo as transações realizadas por meios eletrônicos. O mercado de balcão brasileiro foi disciplinado pela Instrução nº 243/96 da CVM.

**Mercado Primário** – Mercado onde os títulos são negociados pela primeira vez, revertendo os recursos provenientes das negociações diretamente ao seu emitente.

**Mercado Secundário** – Mercado onde se realizam a compra ou revenda de títulos junto a terceiros, fora do mercado primário.

**T**

**Tag Along** – Transferência, parcial ou total, a todos os demais acionistas de uma companhia das condições e preços negociados pelos controladores por ocasião da alienação do controle acionário.

**U**

**Underwriting (Subscrição)** – É um processo de aumento de capital social através da emissão de novas ações e consequente colocação desses valores junto ao público em geral.

**V**

**Volatilidade** – Medida que reflete a intensidade e a frequência das flutuações dos preços de um ativo no mercado. O coeficiente beta é uma medida de volatilidade de uma ação em relação à carteira de mercado.

## ANEXO A –PREÇOS HISTÓRICOS DAS AÇÕES

COTAÇÃO DO PREÇO DAS AÇÕES SELECIONADAS (em R\$) – Preço de Fechamento										
Data	LAME4	CMIG4	ITUB4	BBDC4	VALE5	NETC4	PETR4	GGBR4	USIM5	TCSL4
jul/08	12,88	26,62	30,93	28,03	41,79	21,22	35,87	35,75	34,46	4,19
ago/08	11,15	25,14	28,46	25,27	38,77	20,48	34,78	32,32	29,07	3,65
set/08	8,99	26,80	29,45	26,05	33,28	17,63	34,89	22,27	20,53	4,01
out/08	6,39	23,41	21,43	21,04	26,48	14,84	23,06	14,63	14,13	3,16
nov/08	6,84	25,80	24,89	20,59	25,46	14,81	19,78	15,35	11,75	3,87
dez/08	6,68	22,40	24,33	19,34	24,75	14,28	23,27	15,84	13,70	2,96
jan/09	6,77	22,07	21,76	17,73	28,88	15,73	25,38	15,73	14,84	3,34
fev/09	5,96	23,20	20,56	17,56	27,51	16,13	26,62	13,18	13,26	3,34
mar/09	6,87	24,02	23,96	19,57	27,37	18,16	28,74	13,45	15,36	2,87
abr/09	9,48	24,40	28,27	22,86	31,59	18,93	29,93	16,29	16,69	3,77
mai/09	9,88	24,14	29,54	25,46	33,52	20,90	34,74	21,28	20,38	4,05
jun/09	9,59	23,93	28,71	24,28	30,68	19,93	32,61	21,09	21,39	3,55
jul/09	10,94	24,51	30,95	24,86	33,22	19,93	31,86	22,51	22,71	4,23
ago/09	11,71	25,10	32,56	25,84	33,68	20,72	31,72	22,61	22,78	4,02
set/09	12,42	24,37	36,27	29,57	37,38	21,48	35,29	24,28	23,96	4,47
out/09	12,01	24,76	33,95	28,92	40,67	22,87	35,44	26,82	23,53	4,19
nov/09	14,95	26,98	38,32	30,43	43,50	25,01	39,08	27,59	26,08	4,68
dez/09	15,95	28,22	38,93	30,68	43,17	24,75	37,02	29,74	25,40	5,13
jan/10	13,49	27,79	36,26	28,86	42,78	22,32	34,22	25,67	25,32	4,92
fev/10	13,15	26,13	36,74	28,51	44,78	22,57	34,39	26,59	25,99	5,07
mar/10	13,39	25,83	39,07	29,88	49,66	23,55	34,98	28,90	30,78	4,88
abr/10	12,99	27,68	37,56	28,82	46,75	20,60	32,48	28,29	28,19	4,54
mai/10	12,41	26,00	34,44	27,44	42,90	18,56	29,40	24,87	22,96	4,93

## ANEXO B –RETORNOS DAS AÇÕES

RETORNO MENSAL DAS AÇÕES SELECIONADAS										
Data	LAME4	CMIG4	ITUB4	BBDC4	VALE5	NETC4	PETR4	GGBR4	USIM5	TCSL4
jul/08	16,97%	-4,54%	3,71%	2,99%	-11,74%	0,25%	-22,52%	-11,59%	-8,97%	-3,80%
ago/08	-13,44%	-5,54%	-7,99%	-9,87%	-7,24%	-3,46%	-3,06%	-9,60%	-15,65%	-12,90%
set/08	-19,38%	6,57%	3,51%	3,08%	-14,14%	-13,89%	0,31%	-31,09%	-29,36%	9,74%
out/08	-28,94%	-12,63%	-27,26%	-19,24%	-20,44%	-15,84%	-33,89%	-34,29%	-31,19%	-21,11%
nov/08	7,00%	10,21%	16,16%	-2,14%	-3,85%	-0,21%	-14,25%	4,86%	-16,84%	22,24%
dez/08	-2,30%	-13,20%	-2,26%	-6,06%	-2,80%	-3,55%	17,67%	3,22%	16,61%	-23,39%
jan/09	1,43%	-1,48%	-10,54%	-8,32%	16,69%	10,16%	9,06%	-0,68%	8,30%	12,68%
fev/09	-12,06%	5,15%	-5,52%	-0,95%	-4,74%	2,53%	4,90%	-16,23%	-10,64%	0,05%
mar/09	15,35%	3,52%	16,52%	11,45%	-0,50%	12,58%	7,93%	2,04%	15,85%	-14,16%
abr/09	38,01%	1,61%	18,01%	16,78%	15,39%	4,24%	4,16%	21,12%	8,63%	31,59%
mai/09	4,18%	-1,07%	4,48%	11,38%	6,13%	10,38%	16,08%	30,66%	22,10%	7,40%
jun/09	-2,90%	-0,89%	-2,82%	-4,65%	-8,48%	-4,63%	-6,14%	-0,89%	4,96%	-12,44%
jul/09	14,11%	2,41%	7,82%	2,40%	8,28%	0,02%	-2,31%	6,72%	6,16%	19,25%
ago/09	6,98%	2,43%	5,19%	3,96%	1,39%	3,94%	-0,44%	0,44%	0,32%	-4,95%
set/09	6,06%	-2,94%	11,41%	14,41%	10,98%	3,68%	11,27%	7,40%	5,19%	11,10%
out/09	-3,28%	1,60%	-6,39%	-2,19%	8,80%	6,45%	0,41%	10,43%	-1,79%	-6,16%
nov/09	24,49%	8,97%	12,86%	5,23%	6,96%	9,37%	10,28%	2,89%	10,85%	11,59%
dez/09	6,71%	4,60%	1,61%	0,83%	-0,77%	-1,03%	-5,27%	7,79%	-2,61%	9,70%
jan/10	-15,44%	-1,53%	-6,86%	-5,94%	-0,89%	-9,84%	-7,56%	-13,69%	-0,32%	-4,04%
fev/10	-2,50%	-5,96%	1,32%	-1,22%	4,67%	1,14%	0,50%	3,57%	2,67%	3,03%
mar/10	1,80%	-1,15%	6,33%	4,80%	10,90%	4,32%	1,72%	8,70%	18,41%	-3,81%
abr/10	-2,97%	7,18%	-3,85%	-3,53%	-5,85%	-12,52%	-7,15%	-2,12%	-8,42%	-6,94%
mai/10	-4,51%	-6,07%	-8,32%	-4,80%	-8,24%	-9,90%	-9,49%	-12,08%	-18,55%	8,60%































## ANEXO E – VALORES DE ALFA, BETA E VARIÂNCIA RESIDUAL PARA O CÁLCULO DAS CARTEIRAS OTIMIZADAS PARA O MODELO SHARPE

VALORES DE ALFA, BETA E VARIANCIA RESIDUAL															
Nome	LAME4			CMIG4			ITUB4			BBDC4			VALE5		
	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa
Janela 01	1,32	1,24%	2,34%	0,20	0,47%	-0,72%	0,83	0,89%	1,77%	0,72	0,44%	0,65%	0,90	0,29%	-1,59%
Janela 02	1,44	0,71%	0,76%	0,20	0,46%	-0,35%	0,87	0,83%	1,25%	0,74	0,39%	-0,16%	0,91	0,29%	-0,88%
Janela 03	1,42	0,69%	1,31%	0,18	0,45%	0,16%	0,85	0,82%	1,65%	0,72	0,37%	0,40%	0,90	0,29%	-0,90%
Janela 04	1,33	0,71%	1,26%	0,25	0,39%	-1,07%	1,00	0,68%	0,61%	0,89	0,29%	-0,18%	0,89	0,29%	-0,28%
Janela 05	1,61	0,68%	-0,51%	-0,18	0,30%	1,35%	0,86	0,71%	0,84%	1,15	0,26%	-1,66%	0,96	0,36%	0,05%
Janela 06	1,93	0,66%	-2,08%	0,07	0,29%	0,14%	1,24	0,40%	-2,09%	1,16	0,26%	-2,12%	0,91	0,36%	0,34%
Janela 07	1,86	0,65%	-0,90%	-0,06	0,18%	2,28%	1,21	0,25%	-1,56%	1,10	0,22%	-1,25%	0,89	0,34%	0,61%
Janela 08	1,95	0,64%	-1,22%	0,03	0,11%	1,88%	1,18	0,20%	-0,20%	1,08	0,08%	-0,07%	0,83	0,20%	0,14%
Janela 09	1,90	0,63%	-0,87%	0,16	0,14%	0,35%	1,16	0,19%	0,08%	1,15	0,08%	-0,79%	0,75	0,21%	0,95%
Janela 10	1,86	0,00%	-1,58%	0,14	0,14%	0,06%	1,10	0,12%	-0,38%	1,12	0,06%	-1,06%	0,81	0,18%	1,76%
Janela 11	1,29	0,48%	-0,41%	0,00	0,20%	1,15%	1,00	0,10%	-0,13%	1,03	0,06%	-0,67%	0,84	0,19%	1,23%
Janela 12	1,53	0,36%	0,65%	0,25	0,21%	0,44%	1,28	0,05%	0,08%	0,96	0,07%	-0,31%	1,10	0,16%	1,07%

VALORES DE ALFA, BETA E VARIANCIA RESIDUAL															
Nome	NETC4			PETR4			GGBR4			USIM5			TCSL4		
	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa	Beta	$\sigma^2$ e	Alfa
Janela 01	0,69	0,24%	0,94%	1,10	0,98%	0,04%	1,58	0,62%	-1,11%	1,44	0,87%	-0,81%	0,77	2,34%	0,83%
Janela 02	0,68	0,25%	0,18%	0,98	0,83%	0,50%	1,57	0,62%	-1,28%	1,44	0,87%	-1,08%	0,84	2,49%	1,97%
Janela 03	0,69	0,25%	0,24%	0,99	0,83%	-0,08%	1,58	0,62%	-1,71%	1,40	0,00%	-0,90%	0,77	2,49%	1,98%
Janela 04	0,61	0,21%	0,73%	1,13	0,69%	-1,09%	1,42	0,49%	-0,81%	1,23	0,71%	0,00%	0,97	2,19%	0,43%
Janela 05	0,45	0,22%	1,98%	0,79	0,63%	0,80%	1,47	0,60%	-0,21%	1,22	0,71%	-0,05%	1,24	2,19%	-1,45%
Janela 06	0,46	0,23%	2,33%	0,56	0,43%	3,31%	1,54	0,59%	-2,02%	0,95	0,49%	2,52%	1,78	1,43%	-6,10%
Janela 07	0,44	0,20%	2,63%	0,73	0,31%	0,56%	1,49	0,63%	-1,37%	1,09	0,37%	0,25%	1,52	1,04%	-2,03%
Janela 08	0,65	0,23%	0,46%	0,82	0,29%	-0,60%	1,58	0,62%	-1,64%	0,98	0,38%	0,84%	1,40	1,01%	-1,69%
Janela 09	0,73	0,21%	-0,25%	0,97	0,22%	-1,94%	1,37	0,52%	0,39%	0,82	0,30%	2,34%	1,49	0,98%	-2,36%
Janela 10	0,68	0,15%	-0,63%	0,95	0,21%	-2,22%	1,42	0,46%	0,90%	0,79	0,37%	2,77%	1,61	0,59%	-1,81%
Janela 11	1,06	0,15%	-1,94%	1,24	0,12%	-2,41%	1,39	0,47%	1,38%	1,17	0,34%	1,62%	1,23	0,47%	-1,36%
Janela 12	1,08	0,15%	-1,98%	1,07	0,11%	-2,39%	1,06	0,28%	0,40%	1,25	0,41%	-0,01%	0,96	0,68%	0,99%

