

FELIPE DIAS PAIVA

**CRIAÇÃO DE VALOR ECONÔMICO E SUAS IMPLICAÇÕES EM
EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO: UMA ANÁLISE
DOS MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS**

**Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras
como parte das exigências do
programa de pós-graduação em
Administração, área de
concentração em Organizações,
Mudanças e Gestão Estratégicas e,
para obtenção do título de
“Mestre”.**

**Orientador
German Torres Salazar**

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2003**

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Paiva, Felipe Dias

Criação de valor econômico e suas implicações em empresas brasileiras de capital aberto: uma análise dos modelos de precificação de ativos financeiros / Felipe Dias Paiva.

– Lavras : UFLA, 2003.

131 p. : il.

Orientador: German Torres Salazar.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Valor Econômico Agregado. 2. Modelos de precificação de ativos.
 3. Bolsa de valores. 4. Capital Asset Pricing Model. 5. Downside Capital Asset Pricing Model. 6. Custo de capital. 7. Mercado de capitais brasileiro.
- I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-658.152
-658.406

FELIPE DIAS PAIVA

**CRIAÇÃO DE VALOR ECONÔMICO E SUAS IMPLICAÇÕES EM
EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO: UMA ANÁLISE
DOS MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras
como parte das exigências do
programa de pós-graduação em
Administração, área de
concentração em Organizações,
Mudanças e Gestão Estratégicas e,
para obtenção do título de
“Mestre”.

APROVADA em 23 de outubro de 2003

Prof. Dr. Juliano Lima Pinheiro

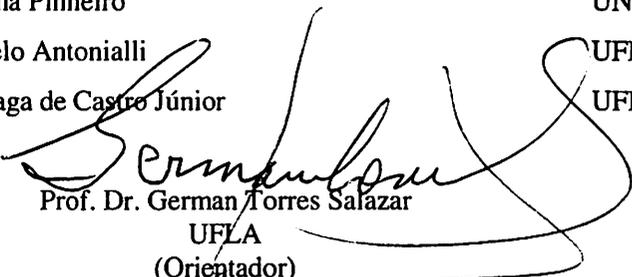
Prof. Dr. Luis Marcelo Antonialli

Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Castro Júnior

UNA

UFLA

UFLA



Prof. Dr. German Torres Salazar

UFLA

(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2003**

Aos meus pais, Wilson e Luiza, pelas palavras e atos de incentivo.

À minha família pelo carinho e zelo em todos os momentos.

À Renata pelo apoio, dedicação e exemplo.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A concretização deste estudo só foi possível graças ao apoio de diversas pessoas. A todas elas o meu reconhecimento e minha gratidão. Mesmo que incorra em alguma omissão, ainda que involuntária, registro meus agradecimentos especiais:

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), especialmente ao Departamento de Administração e Economia (DAE), pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao Professor German Torres Salazar, pela orientação, disponibilidade, atenção e paciência.

Aos demais membros da banca examinadora, Prof. Juliano Lima Pinheiro, Prof. Luiz Marcelo Antonialli, Prof. Luiz Gonzaga de Castro Júnior, pelas sugestões e participação.

Aos professores do Curso de Mestrado, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos colegas de curso e, especialmente, aos amigos Letícia, Virgílio, Josmária, Geraldine, Frederico, Daniel, Kléber e André.

Aos funcionários do Departamento de Administração e Economia, em especial a Silvia e Eveline.

Ao Departamento de Estatística, pela contribuição e atenção.

À Universidade Federal de Minas Gerais, em especial a pessoa do Prof. Hudson Fernandes Amaral, pelo apoio na coleta dos dados desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa-auxílio.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE SIGLAS	i
LISTA DE QUADROS.....	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT.....	vi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo geral.....	3
1.1.2 Objetivos específicos	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 Mercado de capitais.....	5
2.1.1 A importância do mercado de capitais na economia.....	6
2.1.2 Estrutura do mercado de capitais	8
2.1.3 Características do mercado de capitais brasileiro.....	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Maximização do lucro x maximização da riqueza	17
3.2 Valor Econômico Agregado (EVA).....	22
3.2.1 Capital investido.....	27
3.2.2 Lucro operacional após o imposto de renda.....	28
3.2.3 Custo médio ponderado de capital	28
3.3 Custo do capital próprio	30
3.3.1 Retorno.....	31
3.3.2 Risco.....	32
3.3.3 Mercado eficiente.....	34

3.3.3.1	Tipos de eficiência	35
3.3.3.2	Testes empíricos sobre a eficiência do mercado	35
3.3.3.2.1	Evidências favoráveis.....	36
3.3.3.2.2	Evidências desfavoráveis	39
3.3.4	Moderna teoria de carteiras	42
3.3.4.1	Utilidade.....	43
3.3.4.2	Curva de indiferença	45
3.3.4.3	Calculando retorno e risco.....	48
3.3.4.4	O conjunto eficiente	50
3.3.4.5	Modelo de mercado.....	52
3.3.5	Ativo livre de risco.....	57
3.3.6	<i>Capital Asset Pricing Model (CAPM)</i>	61
3.3.6.1	<i>Security market line (SML)</i>	65
3.3.6.2	Modelo de mercado.....	69
3.3.6.3	Testes empíricos.....	69
3.3.7	Um modelo alternativo de precificação de ativos financeiros:	
	<i>Downside Capital Asset Pricing Model (D-CAPM)</i>	73
3.3.7.1	Testes empíricos.....	80
4	METODOLOGIA	82
4.1	Tipo de pesquisa.....	82
4.2	Modelos de precificação de ativos	83
4.2.1	Objeto de estudo.....	83
4.2.2	Coleta e tratamento de dados	85
4.2.3	Análise dos dados.....	86
4.2.3.1	Variáveis	86
4.2.3.1.1	Carteira de mercado	86
4.2.3.1.2	Ativo livre de risco.....	88
4.2.3.2	Testes empíricos dos modelos de precificação de ativos	89

4.2.3.2.1 Metodologia para o CAPM	90
4.2.3.2.2 Metodologia para o D-CAPM	93
4.3 Valor econômico agregado (EVA).....	96
4.3.1 Objeto de estudo.....	96
4.3.2 Coleta e tratamento dos dados.....	96
4.3.3 Análise dos dados.....	97
4.3.3.1 Modelo analítico - valor econômico agregado	97
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	98
5.1 Modelos de precificação de ativos	98
5.1.1 <i>Capital asset pricing model</i>	101
5.1.2 <i>Downside capital asset pricing model</i>	107
5.2 Valor econômico agregado.....	114
6 CONCLUSÕES.....	119
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
LITERATURA CONSULTADA.....	128
ANEXOS	CD

LISTA DE SIGLAS

APT	<i>Arbitrage pricing theory</i>
BACEN	Banco Central do Brasil
Bovespa	Bolsa de Valores de São Paulo
CAPM	<i>Capital asset pricing model</i> ou modelo de precificação de ativo de capital
CDI	Certificado de depósito interbancário
CMN	Conselho Monetário Nacional
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
D-CAPM	<i>Downside capital asset pricing model</i>
EBIT	<i>Earning before interest and taxes</i>
EBITDA	<i>Earning before interest, taxes, depreciation and amortization</i>
EVA	<i>Economic value added</i> ou valor econômico agregado
FIBV	Federação Internacional das Bolsas de Valores
Ibovespa	Índice da Bolsa de Valores de São Paulo
LPA	Lucro por ação
MVA	<i>Market value added</i> ou valor de mercado agregado
NOPAT	<i>Net operating profit after taxes</i>
ROA	<i>Return on asset</i> ou retorno sobre o ativo
ROE	<i>Return on equity</i> ou retorno sobre o patrimônio líquido
ROI	<i>Return on investment</i> ou retorno sobre o investimento
WACC	<i>Wheight average capital cost</i>

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 Tratamento dispensado pelas diferentes estratégias	18
Quadro 2 Trabalhos empíricos que atestaram a eficiência dos mercados .	37
Quadro 3 Trabalhos empíricos que negaram a eficiência dos mercados...	40
Quadro 4 Combinando ativo sem risco com ativos de risco H	59
Quadro 5 Combinando ativo sem risco com o ativo de risco M	60
Quadro 6 Ações que compõem o portfólio de análise.....	84

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Relação entre EVA e MVA	20
Figura 2 Os pilares do EVA	26
Figura 3 Utilidade da riqueza	45
Figura 4 Curvas de indiferença para um investidor avesso ao risco	46
Figura 5 Curvas de indiferença para três tipos de investidores avessos ao risco.....	47
Figura 6 Conjuntos de oportunidades e conjunto eficiente	51
Figura 7 Selecionando uma carteira ótima.....	52
Figura 8 Risco e diversificação	56
Figura 9 Investimentos que combinam ativos com risco e sem risco	60
Figura 10 Equilíbrio dos investidores	64
Figura 11 Desenvolvimento da SML	66
Figura 12 Análise gráfica da <i>second-pass</i>	106
Figura 13 Análise gráfica da <i>second-pass</i>	113

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Empresas listadas na Bovespa.....	11
Tabela 2 Custos de manutenção de companhias abertas (R\$ mil)	12
Tabela 3 Emissões primárias no Brasil: 1980-1999 (US\$ milhões)	13
Tabela 4 Números de empresas listadas por países.....	14
Tabela 5 Volume diário negociado (em US\$ mil)	15
Tabela 6 Concentração do mercado - valor transacionado em 2001	16
Tabela 7 Composição do Ibovespa em 19/03/2003.....	88
Tabela 8 Retornos mensais do índice de mercado	98
Tabela 9 Retornos mensais do ativo livre de risco.....	99
Tabela 10 Prêmio do risco de mercado	100
Tabela 11 Betas dos ativos.....	102
Tabela 12 Estatísticas da <i>cross-sectional</i>	103
Tabela 13 Teste de significância <i>F</i>	103
Tabela 14 Resultado da <i>cross-sectional</i>	104
Tabela 15 Teste de simetria.....	107
Tabela 16 D-betas dos ativos	109
Tabela 17 Estatísticas da <i>cross-sectional</i>	110
Tabela 18 Teste de significância <i>F</i>	110
Tabela 19 Resultado da <i>cross-sectional</i>	111
Tabela 20 Patrimônio líquido das empresas em 09/2002.....	114
Tabela 21 Distribuição das ações ordinárias e preferenciais.....	115
Tabela 22 Cálculo do CAPM	115
Tabela 23 EVA utilizando o CAPM (valores em R\$ 1.000).....	116
Tabela 24 Cálculo do D-CAPM	117
Tabela 25 EVA utilizando o D-CAPM (valores em R\$ 1.000).....	117

RESUMO

PAIVA, Felipe D. **Criação de valor econômico e suas implicações em empresas brasileiras de capital aberto: uma análise dos modelos de precificação de ativos financeiros.** 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

O tema deste trabalho é a criação de valor econômico (EVA) nas empresas brasileiras de capital aberto e os modelos de precificação de ativos financeiros de fator único. Assim, o objetivo geral da pesquisa consistiu em avaliar qual dos modelos de precificação de ativos financeiros, *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e *Downside Capital Asset Pricing Model* (D-CAPM), configura-se como a melhor alternativa para mensuração do custo do capital próprio das empresas brasileiras de capital aberto. Especificamente, procurou-se avaliar a eficiência da aplicabilidade do CAPM e do D-CAPM para o mercado de capitais brasileiro e comparar os resultados do EVA, atingidos a partir do uso dos modelos de precificação de ativos CAPM e D-CAPM. Nesse sentido, o trabalho teve como fundamentação teórica o modelo de criação de valor econômico e de precificação de ativos financeiros, precedido de uma revisão de literatura sobre o mercado de capitais com ênfase na evolução do mercado de capitais brasileiro. A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma investigação quantitativa, utilizando dados amostrais do período de agosto de 1996 a setembro de 2002, coletadas pelo banco de dados da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e da Economatica. O teste da eficiência dos modelos de precificação de ativos financeiros indicou um superioridade do modelo D-CAPM frente ao CAPM, na explicação dos retornos dos títulos mobiliários do mercado brasileiro de capitais. Conclui-se, então, dentre os dois modelos de mensuração do custo do capital próprio aqui citados, que o D-CAPM é o mais indicado para utilização como instrumento auxiliador do cálculo da métrica de criação de valor econômico.

* Professor Orientador: German Torres Salazar

ABSTRACT

PAIVA, Felipe D. **Economic value added and its implications in Brazilian companies of open capital: an analysis of asset pricing models.** 2003. 131 p. Dissertation (Master Degree in Management) – Federal University of Lavras, Lavras.

The theme of this research is to refer to *Economic Value Added* (EVA) in Brazilian companies of open capital and the asset pricing models of unique factor. So, the principal objective of this research is consisted of tested financial asset pricing models, *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) and *Downside Capital Asset Pricing Model* (D-CAPM), which represent as the best alternative to measure the cost of equity capital of these Brazilian companies of open capital. Specifically, it has sought for the value of efficiency in application of CAPM and D-CAPM for Brazilian market share and in compare to the EVA's results, affected from the time of use of asset pricing models, CAPM and D-CAPM. In this sense, the present research has had as theoretic foundation on the economic value added and financial asset pricing models, preceded by a literature revision model about the market share with an emphasis in evolution of Brazilian market share. The research has been developed through a quantitative investigation, utilizing sample data of period from December 1996 to August 2002. The data has been collected through database of Comissão de Valores Mobiliários (CVM) and of Economática. The test of efficiency of financial asset pricing models indicated a superiority of model D-CAPM compare to CAPM in explanation to return the movable designation of Brazilian market capitals. In that case it is cited that between two models of measuring the capital cost of property, the D-CAPM is more indicated for utilization as a supporting instrument to calculate growth versification of economic value.

* Advisor: German Torres Salazar

1 INTRODUÇÃO

A década de 1990 foi marcada pelo processo de globalização dos mercados. Foi neste período que a integração dos mercados tomou impulso e as barreiras sociais, econômicas e comerciais, antes intransponíveis pelo protecionismo nacional, foram sendo sensivelmente reduzidas, com destaque também para a consolidação dos mercados de livre comércio. Este cenário macroeconômico desencadeou o acirramento da concorrência interorganizacional, em que empresas acostumadas a “reinar” em seus mercados nacionais passaram a concorrer com produtos/serviços de diferentes partes do mundo.

As novas tendências competitivas expuseram as empresas a um grande desafio: consolidar e renovar suas competências. Isso incentivou inúmeras empresas a investirem em tecnologia de produção, no intuito de reduzir custos e tornarem-se mais competitivas. Mas, os investimentos em ativos fixos não foram suficientes. Foi preciso que as mesmas passassem a assumir novas posturas gerenciais, mais eficientes e eficazes. Abandonou-se então a fixa visão de maximização dos lucros, passando a adotar-se uma gestão baseada na criação de valor.

Balizadores da estrutura de maximização dos lucros, os tradicionais índices contábeis, como lucro por ação (LPA), retorno sobre o investimento (ROI), retorno sobre o patrimônio líquido (ROE), etc., por serem incompatíveis com o foco da maximização do valor da empresa, uma vez que avaliam a empresa considerando apenas a rentabilidade de terceiros, foram banidos. Frente, então, à necessidade de se ter um índice alinhado com o objetivo máximo de criar valor para os acionistas, desenvolveu-se o *Economic Value Added* (EVA¹) ou Valor Econômico Agregado. O EVA é considerado uma

¹ EVA é marca registrada da Stern Stewart & Co., New York (USA).

medida mais completa, pelo simples fato de considerar todos os custos envolvidos em um negócio, inclusive os custos implícitos – custos de oportunidade.

O estudo sobre o resultado econômico das empresas não é nenhuma novidade nos meios acadêmicos. Esta metodologia foi estudada, desde os primórdios do capitalismo, por renomados pesquisadores, como David Ricardo e Alfred Marshall. Apesar disso, o seu uso no meio empresarial só ganhou força após os estudos de Stewart, na década de 1990, quando, com seu livro “*The quest for value*”, criou o conceito do Valor Econômico Agregado.

Desde a sua criação, a metodologia do EVA vem ganhando cada vez mais adeptos no meio empresarial brasileiro. Contudo, apesar da sua simplicidade teórica para cálculo, em mercados emergentes como o brasileiro, a sua mensuração apresenta vieses, devido às dificuldades e imperfeições de se calcular o custo de capital da empresa, mais especificamente o custo de capital próprio.

O modelo de mensuração do custo de capital próprio mais utilizado pelo meio empresarial e acadêmico é o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) ou Modelo de Precificação de Ativos de Capital. Entretanto, o CAPM tende a falhar na explicação das taxas de retornos dos ativos financeiros brasileiros, devido, principalmente, à baixa representatividade e expressividade do índice de mercado, no caso, o índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa), como *proxy* da carteira de mercado. Esta ineficiência do índice de mercado é fruto da inexpressividade do mercado de capitais brasileiro, que possui uma baixa movimentação monetária diária, falhando assim no seu papel maior, que é dar liquidez aos títulos das empresas e criar condições para que elas se capitalizem.

Um modelo alternativo que visa propor adaptações ao tradicional CAPM, a fim de corrigir as imperfeições provocadas pela falta de liquidez e a alta volatilidade do mercado de capitais dos países emergentes, é denominado de

Downside Capital Asset Pricing Model (D-CAPM). Este modelo propõe estimar o retorno requerido utilizando uma medida de *downside risk*, a fim de corrigir vieses na mensuração da medida de risco, provocados especialmente pela assimetria dos retornos das ações.

Desse modo, pretendeu-se, com o presente trabalho, analisar uma forma viável de minimizar as imperfeições do modelo de precificação de ativos financeiros e, por conseguinte, tornar os resultados da medida de criação de valor econômico agregado ainda mais eficientes.

Os resultados desta pesquisa contribuem para tornar a análise do mercado de capitais brasileiro mais transparente, tornando-o mais confiável e seguro à avaliação da performance das empresas, aumentando, assim, a credibilidade da análise do binômio risco/retorno das empresas brasileiras. O resultado desta poderá, quem sabe, incentivar o aumento de investimentos no mercado acionário.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar qual dos modelos de precificação de ativos financeiros, *Capital Asset Pricing Model* e *Downside Capital Asset Pricing Model*, configura-se como a melhor alternativa para mensuração do custo do capital próprio das empresas brasileiras de capital aberto.

1.1.2 Objetivos específicos

A fim de que o objetivo geral da presente pesquisa pudesse ser alcançado, houve a necessidade de segmentá-lo em objetivos específicos:

- I) avaliar a eficiência da aplicabilidade do CAPM e do D-CAPM para o mercado de capitais brasileiro;
- II) comparar os resultados do EVA, atingidos a partir do uso dos modelos de precificação de ativos CAPM e D-CAPM.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mercado de capitais

Subsistema do mercado financeiro, o mercado de capitais pode ser definido como um canal de distribuição de títulos mobiliários que visa dar liquidez aos títulos das empresas e criar condições para que elas se capitalizem. Ou seja, o mercado de capitais funciona como intermediador de recursos entre compradores e vendedores, suprimindo assim as necessidades de financiamento de médio e longo prazo das organizações.

Segundo Pinheiro (2001), o mercado de capitais surgiu devido à ineficiência do mercado de crédito que, em determinado momento, não conseguiu mais suprir as necessidades da atividade produtiva, em termos de prazos, custos e exigibilidades. Dessa maneira, o seu surgimento foi fundamentado em dois princípios:

- colaborar com o desenvolvimento econômico, agindo como propulsor de capitais para os investimentos, estimulando a formação da poupança privada;
- permitir e orientar a estruturação de uma sociedade pluralista, fundada na economia de mercado, permitindo que a sociedade tome contato com a riqueza e com os resultados da economia.

De acordo com Serra (1997), o mercado de capitais abrange a oferta e procura pelos investimentos de capital primário e pelas transferências secundárias desses investimentos. O mercado primário trata das aplicações realizadas diretamente na atividade produtiva. Já o mercado secundário refere-se

às transferências entre investidores dos direitos sobre estes investimentos. Um outro ambiente típico de mercado secundário é o conhecido mercado de balcão, que é caracterizado por negociações de compra e venda de ações fora das bolsas de valores², normalmente promovido por corretoras especializadas nesta área. O mercado de balcão é o mais indicado para empresas de pequeno e médio porte cujas ações não são bem conhecidas ou não têm volume de negociação que justifique sua movimentação por meio de uma bolsa de valores.

É papel das bolsas prover liquidez dos títulos e valores mobiliários, criando assim condições de negociação propícias e, em consequência, viabilizando o mercado primário destes títulos. O mercado primário de ações é o único que efetivamente capitaliza as empresas, uma vez que há um aporte de novos recursos financeiros com o intuito de promover o seu desenvolvimento. O mercado secundário, do qual a bolsa é o centro das atenções, não gera diretamente recursos para as empresas.

2.1.1 A importância do mercado de capitais na economia

O crescimento e o desenvolvimento da economia devem ser metas de qualquer governo, como forma de reversão da desigualdade social e promoção de uma qualidade de vida melhor para as pessoas. Para isto, é necessário que as empresas façam investimentos objetivando o aumento da sua capacidade produtiva e/ou melhoria da qualidade dos seus produtos/serviços. Não há como desvincular a palavra investimento de desenvolvimento.

² As bolsas de valores são sociedades civis, de direito privado e sem fins lucrativos. O patrimônio da bolsa é constituído por títulos patrimoniais de propriedade das sociedades de corretoras de valores. Sua função consiste em manter um local adequado para compra e venda de títulos mobiliários. Os investidores que operam na bolsa o fazem por intermédio de suas sociedades corretoras das quais são clientes.

De acordo com Pinheiro (2001), para que existam investimentos é necessário que a poupança seja canalizada para este fim. A eficiência na utilização da poupança é fundamental, pois fixará o custo dos investimentos. Segundo um estudo realizado pela Tendências – Consultoria Integrada (apud Pinheiro, 2001), são três os caminhos para associar a poupança ao investimento:

- I) o autofinanciamento - as empresas reinvestem os recursos gerados por suas atividades operacionais;
- II) o governo - que utiliza as arrecadações fiscais ou os mecanismos compulsórios para investir em alguma atividade;
- III) o financiamento via mercados financeiros.

Dentre os três meios de financiamento, o mais eficaz é o terceiro, pois o primeiro, que teoricamente seria o mais fácil, não é utilizado devido ao arrocho econômico; já o segundo está cada dia mais raro, em face do déficit nas contas do governo.

Cumprindo o seu papel, os intermediários financeiros aproximam os agentes com superávit monetários, que não dispõem de meios de investir ou não estão dispostos a investir diretamente em atividades produtivas dos agentes com déficit, que estão em papéis inversos. Dessa maneira, eles viabilizam a alocação de recursos, promovendo, por conseguinte, o aumento da produtividade da economia. Pinheiro (2001) ressalta que:

“(...) dentro dos mercados financeiros existem diferentes segmentos e, conseqüentemente, formas para a realização dessa função. Se analisarmos os mercados de dinheiro, entendidos aqui como aqueles que realizam operações envolvendo crédito, esses, apesar de canalizarem

os recursos dos ofertadores para oportunidades de negócios com ativos financeiros, possibilitam o crescimento da economia, mas não seu desenvolvimento. Isso, porque, a forma como canalizam os recursos por meio de aplicação financeira para os superavitários e crédito para as empresas, representa um aumento em endividamento e, conseqüentemente, comprometimento de resultados financeiros. Já a canalização de recursos por meio do mercado de capitais se dá pela busca de novos sócios para os empreendimentos que a empresa necessita fazer” (Pinheiro, 2001, p. 33).

Portanto, o mercado de capitais é uma das maiores e mais importantes fontes de desenvolvimento econômico. Prova disso, é que os principais países desenvolvidos e os em processo avançado de desenvolvimento possuem elevadas taxas de poupança e sofisticados mercados de capitais.

2.1.2 Estrutura do mercado de capitais brasileiro

O mercado de capitais brasileiro é constituído por sociedades distribuidoras de valores mobiliários, sociedades corretoras de valores mobiliários, bancos de investimento, bancos de desenvolvimento e empresas de custódia de valores. De acordo com Brigham & Gapenski (1991), existem dois tipos básicos de mercado de capitais: um institucionalizado e um não institucionalizado.

O não institucionalizado é definido como aquele grupo que está alheio a regulamentações e controles do poder estatal. As negociações neste segmento

ocorrem nos conhecidos mercados de balcão, onde as negociações se dão de forma direta entre empresa e investidor.

O segmento institucionalizado, ao contrário do anterior, sofre controles de órgãos governamentais e do próprio mercado. Este segmento é fiscalizado, regulado e normatizado pelos seguintes órgãos: Conselho Monetário Nacional (CMN), Comissão Técnica da Moeda e do Crédito, Banco Central do Brasil (BACEN) e a Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Destacam-se neste segmento as bolsas de valores.

O mercado de capitais brasileiro, até 1999, era composto por nove bolsas de valores:

- I- Bolsa de Valores de São Paulo – BOVESPA
- II- Bolsa de Valores Bahia – Sergipe – Alagoas – BVBSA
- III- Bolsa de Valores do Paraná – BVPR
- IV- Bolsa de Valores do Extremo Sul – BVES
- V- Bolsa de Valores Minas Gerais – Espírito Santo – Brasília – BOVMESB
- VI- Bolsa de Valores Regional – BVRG
- VII- Bolsa de Valores de Santos – BVST
- VIII- Bolsa de Valores de Pernambuco – Paraíba – BVPP
- IX- Bolsa de Valores do Rio de Janeiro – BVRJ

Naquele mesmo ano ocorreu uma reforma que culminou com a integração das bolsas de valores. Este não foi um movimento isolado do mercado brasileiro e, sim, uma tendência mundial de unificação das bolsas. Nesta nova estrutura, a BOVESPA assumiu todas as negociações do mercado acionário, enquanto a BVRJ assumiu as negociações dos títulos da dívida pública.

Segundo Pinheiro (2001), a reestruturação do mercado de capitais brasileiro foi um sinal de:

“(...) ruptura do modelo anterior que se sustentava na utilização de nove bolsas de valores dispersas pelas diversas regiões do Brasil e representa uma tentativa de minimizar o problema de baixa liquidez (o mercado brasileiro gira, em média, de R\$ 400 a R\$ 500 milhões por dia). A idéia básica não é alcançar volumes comparáveis aos das principais economias do mundo (o giro diário nos Estados Unidos é de US\$ 60 bilhões), mas adequá-lo ao seu imenso potencial” (Pinheiro, 2001, p. 89).

Além da integração das bolsas de valores, o mercado de capitais brasileiro vem sofrendo outras transformações que têm contribuído para sua modernização. São medidas como: criação do *home broker*, ferramenta que permite ao investidor transmitir uma ordem de compra ou de venda diretamente ao sistema de negociação, via *site* da corretora da qual ele é cliente; e a criação, também, do *after market*, que consiste numa sessão noturna de negociações eletrônicas.

2.1.3 Características do mercado de capitais brasileiro

De acordo com Ribeiro Neto & Famá (2001), a abertura da economia, a partir de 1990, somada ao intenso programa de privatização das empresas estatais, deu um novo ânimo às bolsas brasileiras, tendo estas apresentado um grande crescimento. A estabilização da economia e maior facilidade de acesso a

investimentos estrangeiros no país, a partir do Plano Real, auxiliaram na manutenção do crescimento do mercado de capitais.

No entanto, o mercado de capitais brasileiro, nos cinco últimos anos, vem se atrofiando, mesmo após a tentativa de revitalização das bolsas de valores no ano de 1999, com a integração dessas. Pois, o número de empresas com ações negociadas na Bovespa vem caindo ano após ano. Desde 1980 não havia um número tão baixo de empresas listadas na bolsa. A Tabela 1 demonstra esses acontecimentos:

TABELA 1 Empresas listadas na Bovespa

Ano	Número de empresas	Ano	Número de empresas
1976	387	1989	592
1977	452	1990	579
1978	399	1991	570
1979	404	1992	565
1980	426	1993	551
1981	488	1994	549
1982	493	1995	547
1983	506	1996	554
1984	522	1997	545
1985	541	1998	535
1986	592	1999	487
1987	590	2000	467
1988	589	2001	441

Fonte: Adaptado MB Associados (2000)

De acordo com Ribeiro Neto & Famá (2001), alguns fatores podem ser elencados como responsáveis por esse fraco movimento do mercado de capitais brasileiro:

“I- As ações brasileiras são sub-avaliadas devido à falta de transparência das empresas. Os empresários preferem fechar o capital a ter de dividir a administração por um preço irrisório.

II- *O alto custo de manutenção da empresa aberta. É necessário se montar toda uma estrutura para cuidar de todas as exigências. Criação de uma diretoria de relacionamento com investidores, custo de registro, anuidades da bolsa, serviços de auditoria e outros, fazem parte desse custo.* A Tabela 2 descreve esses custos.

TABELA 2 Custos de manutenção de companhias abertas (R\$ mil)

Serviço	Mínimo	%	Médio	%	Máximo	%
Auditoria externa	7,47	20	143,20	18	596,62	15
Publicações	9,73	26	257,61	33	1.319,74	32
Anuidade da bolsa	3,09	8	21,65	3	62,74	2
Taxa de fiscalização	6,64	17	40,86	5	239,18	6
Depto. Acionista	5,54	15	104,14	13	976,21	24
Custos indiretos	5,54	15	216,36	28	893,01	22
Total	38,03	100	783,84	100	4.087,53	100

Fonte: Abrasca, citado por Ribeiro Neto & Fama (2001)

III- *Perda da confidencialidade, a empresa deve ser mais transparente. Deve passar informações ao mercado, que muitas vezes podem ser estratégicas. Assim, também a possibilidade de evasão fiscal é reduzida. (...)*

IV- *A instabilidade da economia brasileira aliada à alta taxa de juros, é outro motivo que inibe o investimento no mercado de capitais. O maior risco decorrente da instabilidade faz com que os investidores aloquem seus capitais em fundos de renda fixa, mais seguros e estimulados por uma taxa de juros 'generosa'. Assim, a opção por renda variável não é interessante" (Ribeiro Neto & Famá, 2001, p. 3-4).*

Os dados da Tabela 3 reafirmam o que já foi dito sobre o período de ascensão do mercado de capitais brasileiro e seu “novo” período de decadência, ou seja, os números mostram um grande crescimento do mercado, principalmente após a abertura da economia e o estado de declínio a partir do ano de 1999.

TABELA 3 Emissões primárias no Brasil: 1980-1999 (US\$ milhões)

Período	Debêntures	Ações	<i>Commercial Papers</i> ³
1980	288	649	
1981	1.735	290	
1982	1.752	469	
1983	696	249	
1984	299	530	
1985	115	585	
1986	139	1.198	
1987	27	390	
1988	3.253	529	
1989	1.485	758	
1990	916	775	
1991	1.011	602	
1992	339	943	
1993	3.843	841	
1994	3.304	2.259	
1995	7.574	2.112	1.260
1996	8.289	1.152	481
1997	6.922	3.500	4.525
1998	8.674	3.484	9.681
1999	3.621	1.459	4.428

Fonte: CVM, citado por MB Associados (2000)

A Bovespa é a maior bolsa de valores da América Latina. Mesmo assim, quando comparada às bolsas européias, asiáticas e americanas, nota-se que seu tamanho ainda é ínfimo. Estes dados podem ser atestados pelas Tabelas 4 e 5.

³ *Commercial paper* é uma nota promissória de curto prazo emitida pela entidade tomadora do recurso, geralmente para financiar o seu capital de giro. O seu prazo de resgate não pode ultrapassar a nove meses. A garantia do título é o desempenho da empresa, podendo ser adquirido por qualquer tipo de investidor.

TABELA 4 Número de empresas listadas por países

País	Média 1988 – 1996	Ranking
Estados Unidos	7.308	1
Índia	5.636	2
Japão	2.143	3
Reino Unido	2.058	4
Austrália	1.213	5
Canadá	1.180	6
África do Sul	690	7
Coréia do Sul	663	8
Paquistão	600	9
Egito	610	10
França	581	11
Alemanha	571	12
Brasil	567	13

Fonte: FIBV, citado por MB Associados (2000)

Pode-se observar, a partir da Tabela 5, o papel de insignificância do mercado acionário brasileiro frente a várias bolsas de valores mundiais. Prova disso é o volume de negócios diários realizado pela bolsa americana Nasdaq. As transações diárias da Bovespa são aproximadamente 1.000% menores. Os negócios da bolsa paulista foram superados até mesmo pelas bolsas de Istambul, Helsinki, Bermuda, Taiwan e Korea, que possuem economias bem menores que a brasileira.

TABELA 5 Volume diário negociado (em US\$ mil)

Posição relativa	Bolsa	1999	1998	1997	1996	1995
1	Nasdaq (2)	41.537	21.998	17.714	12.999	9.517
2	NYSE (1)	35.497	28.999	22.836	15.999	12.234
3	Londres (2)	13.490	11.403	7.864	5.564	4.576
4	Paris (2)	11.387	3.082	3.657	1.661	1.361
5	Tokyo (1)	6.839	5.917	4.271	3.247	2.366
6	Alemanha (1)	6.108	1.198	784	718	250
7	Madri (2)	2.955	1.927	810	545	375
8	Chicago (2)	2.305	3.304	4.576	3.801	3.550
9	Paris (1)	3.032	1.970	559	360	289
10	Taiwan (1)	3.435	2.370	1.657	1.128	860
11	Korea (1)	2.945	620	906	407	349
12	Amex (1)	ND	520	585	393	283
13	Suça (2)	2.212	1.318	1.213	606	633
14	Amsterdan (2)	1.855	1.594	1.115	874	604
15	Toronto (1)	1.512	2.735	2.266	1.765	1.361
16	Bilbao (2)	1.424	920	706	320	220
17	Hong Kong (1)	859	846	1.852	668	388
18	Stockholm (2)	931	640	676	576	390
19	Austrália (1)	1.245	115	73	39	18
20	Helsinki (1)	783	281	223	108	70
28	São Paulo	426	173	198	88	77

Nota: (1) inclui o mercado principal e o secundário

(2) inclui apenas o mercado principal

Fonte: FIBV – Federação Internacional das Bolsas de Valores, citado por Ribeiro Neto & Fama (2001)

O Brasil enfrenta um grave problema de liquidez dos ativos de suas empresas, pois as negociações do mercado concentram-se em pequeno número de ações. Já a bolsa Nasdaq possui um grau de concentração maior que o da Bovespa, porém, 5% de suas ações correspondem a 183 títulos contra apenas 22 da Bovespa (Tabela 6).

TABELA 6 Concentração do mercado – valor transacionado 2001

Bolsa	Concentração	Número de empresas
México	76,5%	9
Nasdaq	80,3%	183
NYSE	47,4%	97
Buenos Aires	76,4%	6
São Paulo	68,7%	22
Lima	79,1%	10
Copenhague	36,7%	10
Alemanha	61,6%	37
Londres	81,6%	96
Madri	96,7%	73
Austrália	87,8%	67
Hong Kong	71,0%	43
Tokyo	66,3%	105

Nota: volume de transação das 5% maiores empresas na bolsa, dividido pelo volume total de negociações

Fonte: FIBV (2001)

A evolução do mercado de capitais brasileiro a partir de 1990 mostrava sinais de recuperação, dando esperanças aos investidores de que finalmente o mercado brasileiro evoluiria, no mínimo, para colocar-se em um patamar de coerência com o tamanho da economia do país. Esse crescimento foi fortemente influenciado pela entrada expressiva de capitais estrangeiros.

Entretanto, ao final da década, de acordo com Ribeiro Neto & Famá (2001), a queda de algumas estatísticas mostraram que o ressurgimento do crescimento mencionado era um tanto ilusório (não sustentável). Isto porque, paradoxalmente, o número de empresas abertas já vinha se reduzindo desde o início da década, devido aos altos custos de abertura, aos custos de manutenção que oneram as companhias abertas e à alta concentração de mercado, que indica que apenas parcela pequena das empresas se beneficiou do período de expansão.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Maximização do lucro x maximização da riqueza

Maximizar lucros ou maximizar riqueza? Esta questão foi resolvida há tempos pelos teóricos da administração financeira. Porém, ainda não é muito bem compreendida pelo meio empresarial, que usualmente confunde o real objetivo dos proprietários, preterindo erroneamente a maximização dos lucros.

Conforme Ehrbar (1999), a barreira mais difícil de ser vencida pelas empresas na “luta” pela criação de riqueza para os proprietários é compreender o que efetivamente determina e eleva o preço das ações. Segundo Gitman (1997), a maximização do lucro é falha, pois ignora a data de ocorrência dos retornos, o fluxo de caixa disponível aos acionistas e o risco. O Quadro 1 demonstra melhor como os diferentes conceitos são tratados.

QUADRO 1 Tratamento dispensado pelas diferentes estratégias

Fatores	Maximização dos lucros	Maximização da riqueza
Data de ocorrência dos retornos (<i>timing</i>)	Pretere o maior lucro ao final do período; desconsidera a data de entrada dos fluxos monetários.	Avalia o período de entrada dos fluxos monetários, pois esses podem ter reflexos diretos no desempenho financeiro ao final do período de análise, uma vez que podem ser reinvestidos.
Fluxo de caixa	Respeita os princípios fundamentais da teoria contábil. Destaque para o “regime de competência”. O significado de tudo isto é que receitas altas não necessariamente representam fluxo de caixa alto e a elevação do preço das ações normalmente acompanha o fluxo de caixa e não o lucro.	Priva por medidas que elevam o fluxo de caixa da empresa, a fim de estimularem o aumento do preço das ações.
Risco	Desconsidera qualquer avaliação de risco; sua visão se limita a aumentar os lucros, criando, às vezes, riscos desnecessários. Como consequência os acionistas exigirão um retorno maior devido ao aumento do risco.	Confrontam as variáveis risco e retorno, procurando avaliar os reflexos desta relação no preço das ações.

Fonte: Adaptado Gitman (1997)

O objetivo da empresa, então, deve centrar-se na maximização da riqueza dos proprietários. Uma vez que a riqueza dos proprietários é dada pelo preço da ação, as ações da empresa devem sistematicamente ser avaliadas de acordo com as medidas que irão elevar o seu preço. Frezatti (1998, p. 1) completa expondo que “interessa para o acionista é que o seu investimento proporcione retorno contemplando risco e timing de reposição pelo tempo decorrido”. Gitman (1997) destaca a importância de se avaliar o binômio risco e retorno, como advento da maximização da riqueza.

Apesar de existirem estudos anteriores aos de Stewart, que sugeriam formas mais eficazes de avaliar o desempenho das empresas, os índices contábeis ainda prevalecem nas análises financeiras. É sabido que a maioria dos

índices de avaliação de desempenho é de origem contábil e que, por essência, priva em focar o lucro, o que não deixa de ser contraditório com o objetivo de maximização da riqueza. Gitman (1997, p. 18) mesmo, apesar de defender a maximização da riqueza, cita que “é relevante reconhecer que o lucro por ação (LPA), por ser um importante componente do retorno da empresa (fluxos de caixa), afeta o preço da ação”.

Contudo, Ehrbar (1999, p. 33) defende que “o retorno total para os acionistas pode constituir medida enganosa de desempenho; o valor de mercado, por si só, nada significa e lucro por ação não conta”. É importante que fique claro que o aumento do valor da empresa no mercado não é sinônimo de criação de riqueza para os proprietários; é necessário avaliar quanto de capital foi necessário para elevar o seu valor. A diferença entre o valor de mercado da empresa e o capital total investido é o que convencionou-se chamar, a partir dos estudos de Stewart, de Market Value Added (MVA⁴) ou, simplesmente, Valor de Mercado Agregado. Aritmeticamente tem-se que:

$$\text{MVA} = \text{valor de mercado} - \text{capital investido} \qquad \text{equação 3.01}$$

O MVA é considerado a medida mais adequada de criação de valor. Sendo assim, a sua maximização deve ser meta primária da empresa. De acordo com Ehrbar (1999):

“(...) o MVA é o montante acumulado pelo qual a empresa valorizou – ou desvalorizou – a riqueza dos acionistas. O MVA é, também, a melhor medida externa de desempenho da gerência porque engloba a avaliação do mercado da eficácia com a qual os gerentes da empresa

⁴ MVA é marca registrada da Stern Stewart & Co., New York (USA).

utilizaram os recursos escassos que tinham sob seu controle. O MVA também reflete o quão bem a gerência posicionou a empresa para o longo prazo, porque os valores de mercado incorporam o valor presente de resultados esperados de longo prazo. (...) o MVA é automaticamente ajustado para risco, já que os valores de mercado de empresas incorporam julgamentos de investidores quanto a risco além de desempenho.” (Ehrbar, 1999, p. 36)

Segundo Stewart (1991, p. 153), o “EVA and MVA as corresponding internal and external measure of corporate performance”, sendo que o “EVA is the fuel that fires up its MVA”. O MVA nada mais é que o valor presente do EVA futuro esperado. A Figura 1 demonstra a relação entre EVA e MVA.

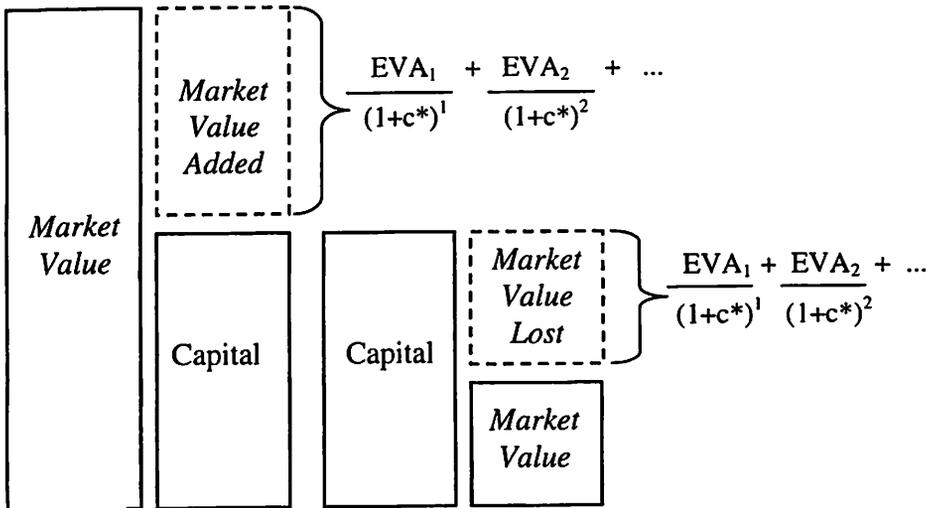


FIGURA 1 Relação entre EVA e MVA

Fonte: Stewart (1991, p. 154)

Sendo:

c^* = custo de capital da empresa (%)

Embora seja o MVA a medida mais capaz de avaliar a maximização da riqueza dos proprietários, por si só ele não tem muita utilidade como parâmetro para a tomada de decisão do dia-a-dia. Segundo Ehbar (1999), o que limita o MVA do papel de direcionador de gestão são as mudanças drásticas no mercado acionário, que podem mascarar as verdadeiras contribuições da gerência, no curto prazo. Outro motivo seria que o MVA restringe seu cálculo para apenas aquelas empresas que possuam ações negociadas em bolsas de valores. E, por último, o cálculo do MVA se limita ao nível consolidado. Como solução para estas limitações, é necessário centrar o seu foco de ação para alguma medida de desempenho interno, que esteja estreitamente relacionada com o MVA, a medida externa de desempenho. Esta medida de maior correlação, como já foi exposto, é o EVA. Stewart (1991, p. 174) é enfático ao dizer que “*maximizing the present value of EVA amounts to exactly the same thing as maximizing intrinsic market value*”. E completa dizendo:

“Use EVA as the basis for setting goals, allocating capital, evaluating performance, determining bonuses, and communicating with the lead steers in the stock market. Decision making will be more effective; communication will be enhance; and bonuses will be more rewarding for all concerned if maximizing EVA and EVA growth is adopted as the paramount corporate objective” (Stewart, 1991, p. 178).

Portanto, a medida mais indicada para a empresa buscar a maximização da riqueza dos proprietários é o EVA. Estruturar sua gestão baseada nesta métrica é essencial para o desenvolvimento de ações que racionalizem o processo de criação de valor.

3.2 Valor Econômico Agregado – EVA

Apesar de não ser uma novidade no meio acadêmico, pois estudos anteriores similares já haviam sido realizados por grandes teóricos como David Ricardo e Marshall, o conceito de lucro econômico só ganhou relevância no meio empresarial no começo da década de 1990, após os estudos Stewart, que escreveu o livro “*The quest for value*”, firmando segundo Ehrbar (1999), uma metodologia revolucionária, denominada de Valor Econômico Agregado ou *Economic Value Added* – EVA.

Índices contábeis, como lucro por ação (LPA), retorno sobre investimento (ROI), retorno sobre patrimônio líquido (ROE) e retorno sobre ativos (ROA), foram execrados da função de medida de desempenho em inúmeras empresas. Segundo Stewart (1991), o EVA é uma metodologia simples, que considera todos os custos de capital da empresa, inclusive o custo de oportunidade. E é justamente essa a diferença entre o EVA e os demais índices contábeis. Ehrbar (1999) define bem o EVA ao conceituar que o mesmo apenas parece acentuar os custos de capital da empresa. Na verdade, o que ele faz é não tratar os recursos dos acionistas como se fossem gratuitos, ao contrário das demais medidas que desconsideram totalmente o custo de capital próprio.

Para Jancso⁵ (2002, p. 11), a adoção do EVA pelas empresas faz com que o desempenho do negócio seja “acompanhado de uma medida completa de rentabilidade, que leva em conta os custos operacionais e de capital necessário para levar um produto ou serviço ao mercado. Isto é, só existe lucro, do ponto de vista de um economista, caso o resultado operacional do negócio seja suficiente para pagar os juros dos empréstimos e cobrir o retorno esperado pelo acionista (este retorno está relacionado com o risco inerente à sua atividade)”.

⁵ Peter Jacson é vice presidente senior da Stern Stewart & Co, New York.

Bastos (1999) completa, expondo que o EVA é um método de medir a verdadeira lucratividade de uma empresa.

De acordo com Frezatti (1998), o EVA apresenta algumas vantagens que merecem ser destacadas:

- linguagem teórica simples, com méritos para Stewart, que transformou o conceito de valor econômico de complexo e acadêmico para um conceito factível e praticável;
- complementa as informações contábeis; não se trata de um modelo de ruptura;
- capacidade de atender a interesses diferentes dos agentes em: análise do desempenho interno das organizações, análise dos investimentos e análise do mercado;
- apura o verdadeiro lucro da empresa, deduzindo do resultado todos os custos da empresa;
- capacita o analista externo a compreender o real desempenho da organização na sua gestão de financiamento, investimento e operacional, uma vez que o cálculo do EVA é proveniente do capital investido, do retorno operacional e do custo de capital.

Frezatti (1998) também indica o que, segundo ele, seriam limitações:

- subjetividade de elementos do cálculo do EVA, como o custo de oportunidade;
- complexidade instrumental; exige maturidade diretivo da organização.

Segundo Jancso (2002), um sistema de gestão baseado na maximização do EVA deve ser entendido como um instrumento de boa governança

corporativa. Sua adoção, principalmente por empresas de capital aberto, é um sinal claro ao mercado do comprometimento do corpo executivo da empresa com uma gestão voltada para a criação de valor. Consequentemente, esta boa gestão praticada é logo reconhecida pelo mercado de capitais, por meio da valorização das suas ações.

Para Assaf Neto (1999), a metodologia de criação de valor é uma visão de longo prazo, vinculada à continuidade do empreendimento, indicando o poder de ganho e a viabilidade de um negócio. De acordo Ehrbar (1999, p. 101), “quando o EVA se torna o foco único para todas as decisões, ele estabelece ligações claras e responsáveis entre pensamento estratégico, investimentos de capital, decisões operacionais diárias e valor para acionistas”.

Saurin et al. (2000) conceituam o EVA como um instrumento utilizado para mensurar a riqueza criada pela empresa num determinado espaço de tempo e evidenciam que não basta a empresa gerar lucro se o custo do capital investido superar este lucro. Ou seja, os ativos de origem de capital oneroso devem proporcionar um lucro operacional maior que os custos deste capital, para que, dessa forma, a empresa seja capaz de criar riqueza.

Aritmeticamente, o EVA é calculado multiplicando-se o *spread*, que nada mais é que lucro operacional após o imposto de renda menos os custos de capital da empresa, pelo capital investido. A fórmula é:

$$EVA = \textit{spread} \times \text{capital investido} \quad \text{equação 3.02}$$

Desenvolvendo a equação e sabendo que:

$$\textit{Spread} = \frac{\text{NOPAT}}{\text{capital investido}} - \text{WACC} \quad \text{equação 3.03}$$

Sendo:

NOPAT = *Net operating profit after taxes* ou lucro operacional após tributação;

WACC = *Wheighted avarege cost of capital* ou custo médio ponderado de capital.

Assim, tem-se que:

$$EVA = \left[\frac{NOPAT}{\text{capital investido}} - WACC \right] \times \text{capital investido} \quad \text{equação 3.04}$$

Ou, ainda:

$$EVA = \text{lucro líquido} - (\text{patrimônio líquido} \times r_s)$$

Sendo:

r_s = custo do capital próprio

Uma vez adotado o EVA como modelo balizador do desempenho econômico, a empresa deverá buscar insistentemente aumentar o seu valor que, na forma aritmética, poderá ser alcançado somente de quatro maneiras:

- I- aumentando o lucro operacional, por meio de: redução de custos, uma política de elisão fiscal e/ou uma alavancagem operacional⁶;

⁶ A alavancagem operacional mede a variação percentual de lucro antes dos juros e impostos (EBIT) em função de uma variação de vendas ou receitas. Pode ser demonstrado que a alavancagem operacional é tanto maior quanto maior a proporção dos custos fixos e menor proporção de custos variáveis.

- II- investir em ativos que proporcionem um valor presente líquido positivo, ou seja, aplicar em ativos que proporcionem um lucro operacional descontado de imposto de renda maior que o custo do capital;
- III- desfazer de ativos que não estejam conseguindo gerar um lucro operacional descontado de imposto de renda maior que o custo do capital da empresa;
- IV- alterar a estrutura de capital da empresa, a fim de minimizar o custo do capital.

Helfert (2000) condiciona a criação de valor, ou seja, a geração de EVA positivo, a uma administração eficaz das três áreas básicas de decisão financeira da empresa: operações, financiamentos e investimento. Assaf Neto (1999) concorda e expõe que o sucesso da criação de EVA envolve a implementação de uma combinação destas estratégias financeiras. Nota-se, pela Figura 2, que os elementos que compõem o cálculo do EVA, lucro operacional após tributação, custo de capital e capital investido, possuem uma estreita relação com as estratégias financeiras de operações, financiamento e investimento, respectivamente.

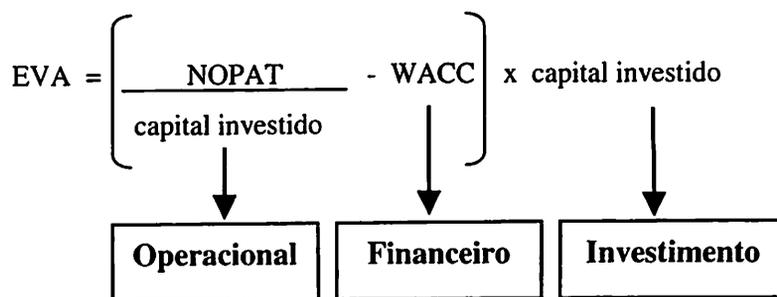


FIGURA 2 Os pilares do EVA

Fonte: Adaptado Bastos (1999, p. 71)

A gerência eficaz destas áreas de decisões propicia a empresa aumentar a eficiência no processo de criação de valor. Assaf Neto (1999) destaca algumas ações que podem ser tomadas pelas suas respectivas áreas:

- operacional: crescimento das vendas, prazos operacionais de cobrança e pagamentos, giro de estoques e margem de lucros;
- financiamento: estrutura de capital, custo do capital próprio, custo de capital de terceiros e risco financeiro;
- investimento: investimento em capital de giro, em capital fixo, oportunidades de investimento, análise giro x margem e risco operacional.

3.2.1 Capital investido

O capital investido (K) corresponde aos recursos financeiros de fonte onerosa, ou seja, capital investido é igual a capital oneroso. Por sua vez, o capital investido pode ser encontrado subtraindo o passivo cíclico (Pci) do ativo total (AT). Matematicamente:

$$K = AT - Pci. \quad \text{equação 3.05}$$

O passivo cíclico pode ser encontrado reclassificando as contas do passivo no balanço patrimonial. Passivos cíclicos são contas de curto prazo, renováveis e ligadas à atividade operacional da empresa.

3.2.2 Lucro operacional após imposto de renda

A metodologia do EVA parte do pressuposto de que o lucro líquido não é uma medida eficiente para medir os verdadeiros lucros gerados pelas operações da empresa ou a eficácia dos gestores. Entende-se que lucro operacional após imposto de renda, ou *net operating profit after taxes* (NOPAT), é uma medida mais apropriada para mensurar o desempenho operacional da empresa. Pode ser calculado da seguinte forma⁷:

$$\text{NOPAT} = \text{EBIT} (1 - \text{imposto de renda}) \quad \text{equação 3.06}$$

Em que:

EBIT = earning before interest taxes ou lucro antes juros e impostos

3.2.3 Custo médio ponderado de capital

O objeto social maior de qualquer empresa é produzir, sejam serviços ou produtos. Contudo, para que este ciclo se complete, é necessário capital que, na maioria das vezes, é oneroso. O lado direito do balanço retrata os tipos de capital empregados pelas empresas; normalmente usa-se uma proporção de capital próprio e outra de capital de terceiros. Quando a empresa utiliza destas duas fontes de capital, o seu custo é dado pela média ponderada dos custos desses dois capitais. Segundo Ross et al. (2002), esta média ponderada do custo do

⁷ Segundo Brigham et al. (2001), quando as empresas enfrentam situações tributárias mais complexas, é aconselhável que estas definam o NOPAT da seguinte maneira: (lucro líquido antes de dividendos preferenciais) + (despesas financeiras líquidas) (1-imposto de renda). Caso a empresa difere o pagamento do imposto de renda para determinadas operações, é necessário que as empresas ajustem o NOPAT para refletir os impostos que a empresa realmente pagou.

capital próprio e de terceiros é denominada usualmente de Custo Médio Ponderado de Capital ou *Wheighted Avarege Cost of Capital* – WACC. Matematicamente, pode-se determinar o custo do capital advindo desta mescla de fontes da seguinte forma:

$$\frac{S}{S + B} \times r_S + \frac{B}{S + B} \times r_B \quad \text{equação 3.07}$$

Sendo:

S = valor das ações no mercado dos capitais; capital próprio

B = valor de mercado do capital de terceiro

r_S = custo do capital próprio

r_B = custo de capital de terceiros

Contudo, sabidamente, a legislação tributária brasileira permite deduzir os juros pagos a terceiros do imposto de renda, ou seja, existe um incentivo fiscal pelo uso de capital de terceiro. Dessa forma, o custo do capital de terceiros é dado da seguinte maneira:

$$r_B \times (1 - T_c) \quad \text{equação 3.08}$$

Sendo:

T_c = alíquota de imposto de renda de pessoa jurídica

Dessa maneira, a fórmula inicial para cálculo do WACC sofrerá uma mudança com a inclusão do imposto de renda e ficará assim:

$$\frac{S}{S + B} \times r_S + \frac{B}{S + B} \times r_B \times (1 - T_c) \quad \text{equação 3.09}$$

O custo nominal do capital de terceiros é facilmente calculado. Para isso, basta que se dividam os juros pagos aos credores pelo montante dos financiamentos, conforme equação abaixo:

$$r_B = \frac{j}{d} \quad \text{equação 3.10}$$

Sendo:

j = juros

d = montante da dívida

3.3 Custo do capital próprio

Damodaran (2002, p. 84) define o custo de capital próprio como sendo “a taxa de retorno que os investidores exigem para fazer um investimento em capital de risco na empresa”, ou seja, o custo de capital próprio é dado a partir do binômio risco-retorno, sendo que quanto maior o risco maior o retorno exigido, e vice-versa.

Quanto ao cálculo do custo de capital próprio, segundo Damodaran (2002), a sua mensuração pode se dar utilizando modelos de risco e retorno. Entre esses modelos, tem-se: o *Capital Asset Pricing Model* – CAPM, pelo qual o risco é mensurado em relação a um único fator de mercado; o *Arbitrage Pricing Theory* - APT⁸, em que o custo do capital próprio é estimado pela

⁸ *Arbitrage Pricing Model* – APT, modelo de precificação de ativos proposto por Stephan Ross no final dos anos de 1970, surgiu como metodologia alternativa para mensurar o risco. Segundo Damodaran (2002), sua teoria propõe o cálculo do risco sistemático com base em múltiplos fatores macroeconômicos não especificados, com a sensibilidade do investimento relativa a cada fator sendo mensurada pelo fator beta. O APT tem o seu uso prático limitado, principalmente por não dizer quais os fatores que influenciam os retornos e nem indicar quantos fatores deveriam aparecer no modelo.

sensibilidade deste face aos múltiplos fatores econômicos não-específicos e o modelo de fatores múltiplos, que é dado pela sua sensibilidade em relação a variáveis macroeconômicas, e outros modelos alternativos de fator único e múltiplos.

A presente pesquisa adotará os modelos de fator único para pesquisar o custo do capital próprio. A escolha deve-se por existir uma vasta literatura da administração financeira que o recomenda, além de ser o método mais utilizado no meio empresarial.

3.3.1 Retorno

A palavra retorno é definida por Ferreira (1998, p. 562) como sendo o:

“(...) total das importâncias recebidas, por pessoa física ou jurídica, durante certo período, como remuneração de trabalho ou prestação de serviços, ou como lucro de transações comerciais ou financeiras, de investimentos de capital, etc.; eficiência relativa no desempenho de determinada função ou tarefa.”

Para Brigham et al. (2001), retorno é um conceito que oferece aos investidores uma forma conveniente de expressar o desempenho financeiro de um investimento realizado no passado. Neves (2001) sinteticamente define retorno como sendo o preço de transferência de ativos no tempo

A simplicidade do conceito de retorno não reflete as dificuldades eminentes de se mensurar as expectativas de retornos futuros. Pois o retorno de um determinado projeto sofre influência de diversos fatores que poderão sofrer mutações que são incógnitas para todos nós, hoje. A fim de solucionar este

problema, existem diversos modelos teóricos que prometem mensurar o retorno futuro; estes modelos já foram citados neste trabalho. Em síntese, os modelos, cada um da sua maneira, procuram transformar a incerteza futura em algo estatisticamente dimensionado, ou seja, transforma incerteza em risco.

3.3.2 Risco

Risco é definido por Houaiss (2001, p. 2.462), como sendo:

“a probabilidade de perigo; probabilidade de insucesso, em função de acontecimento eventual, incerto, cuja a ocorrência não depende exclusivamente da vontade dos interessados”.

Segundo Brigham et al. (2001), o risco de um investimento está relacionado com a possibilidade dos retornos efetivos serem menores que o retorno esperado, ou seja, um investimento arriscado pode não conseguir atingir a taxa esperada de retorno. Afinal, se não fossem os ativos, não seriam classificados como arriscado.

Stevenson (1988), citado por Neves (2001, p. 16), define risco como:

“(...) fator probabilístico que designa a um resultado possível quando o tomador de decisão conhece todos os resultados possíveis de uma determinada decisão. Há incerteza quando o tomador o de decisão conhece todos os resultados possíveis mas, por alguma razão, não pode atribuir probabilidades a tais resultados. Ignorância parcial

é a condição na qual todos os possíveis resultados são desconhecidos”.

Ross et al. (2002) explicam que o risco é composto por duas subclassificações: o risco sistemático (ou não diversificável ou de mercado) e o não sistemático (ou diversificável ou da empresa), definindo-os como:

- risco sistemático é qualquer risco que afeta um grande número de ativos, independente do grau de intensidade;
- risco não sistemático é um risco que afeta especificamente um único ativo ou ainda um pequeno grupo de ativos.

Brigham et al. (2001) ilustram bem os tipos de risco. Segundo estes autores, o risco diversificável é motivado por eventos aleatórios, tais como: processos judiciais, greves, programas de marketing bem ou mal-sucedidos, ganho ou perda de um grande contrato e outros eventos que afetam apenas os limites de uma empresa. Devido ao fato desses elementos serem aleatórios, seus efeitos sobre uma carteira podem ser eliminados pela diversificação, ou seja, os efeitos negativos de uma empresa serão compensados pelos eventos positivos de outras empresas da carteira. Os efeitos da diversificação serão estudados mais detalhadamente no decorrer do trabalho.

Já o risco de mercado, por outro lado, surge a partir de fatores que sistematicamente afetam a maioria das empresas: guerras, inflação, recessões e altas taxas de juros. O risco de mercado não pode ser eliminado pela diversificação (Brigham et al., 2001).

Considerando que o risco não sistemático é passível de ser eliminado via diversificação da carteira, e o risco sistemático não, pode-se concluir que o único risco relevante é o risco sistemático.

3.3.3 Mercado eficiente

O conceito de mercado eficiente protagoniza ainda hoje intensos debates na comunidade acadêmica. Inúmeros estudiosos já dispensaram seu tempo à procura de dados passados, que possam explicar e refletir valores futuros do mercado acionário de maneira que se obtivessem ganhos extraordinários. Apesar da grande quantidade de estudos, nada de significativo foi descoberto, o que fez com que a teoria de mercados eficientes tornasse-se base para muitas teorias da administração financeira.

Segundo Fama (1991), a hipótese de mercado eficiente se comprova quando os preços das ações refletem toda a informação disponível. Alexander et al. (2000, p. 73) completam afirmando que “ *a market is efficient with respect to particular set of information if it is impossible to make abnormal profits (others than by chance) by using this set of information to formulate buying and selling decisions*”.

Ross et al. (2002) condensam os dois pensamentos anteriores, afirmando que:

- devido ao fato dos preços das ações refletirem as informações disponíveis, os investidores não devem esperar mais que uma taxa de retorno normal. O conhecimento da informação, não capacita nenhum investidor a conseguir taxas melhores de retorno. O preço ajusta-se antes que se negocie a ação de posse da informação;
- os tomadores de recursos devem esperar receber o preço justo dos títulos que vendem, ou seja, o preço que é recebido pela venda dos títulos deve ser igual ao seu valor presente. Portanto, em mercados eficientes de capitais não aparecem oportunidades valiosas de financiamento decorrentes de enganar os investidores.

De acordo com Brealey & Myers (1998, p. 323), caso o mercado de capitais seja eficiente “a compra ou venda de qualquer valor mobiliário ao preço vigente no mercado nunca será uma transação com valor presente líquido positivo”.

3.3.3.1 Tipos de eficiência

Apesar das definições anteriores terem afirmado que os preços dos títulos reagem imediatamente a disponibilidade de informação, para Ross et al. (2002), alguns tipos de informações afetam os preços das ações em *timing* diferente. E, para lidar com estas diferentes reações, Harry Roberts⁹ classificou as informações em três tipos distintos:

- forma fraca: este tipo de eficiência reflete apenas informações de preços passados; não incorpora qualquer outro tipo de informação;
- forma semi-forte: neste tipo, os preços dos títulos refletem qualquer tipo de informação disponível ao público;
- forma forte: os preços refletem todas as informações, as publicamente disponíveis e, inclusive, as não disponíveis.

3.3.3.2 Testes empíricos sobre a eficiência do mercado

Poucos assuntos na área financeira geram tanta polêmica quanto a teoria do mercado eficiente. A hipótese de eficiência do mercado tem capturado de

⁹ Roberts, H. V. Statistical versus clinical prediction of the stock market. **Seminário sobre análise dos preços dos valores mobiliários**, University of Chicago, Mai-1967. Documento não publicado.

forma intensa a atenção dos estudiosos. Estes, por sua vez, desenvolveram uma série de estudos empíricos, a fim de testar as bases reguladoras da teoria eficiente. Vários estudos confirmam a sua existência; da mesma forma, um número não menor contesta-a.

Apesar do número considerável de estudos que negam a eficiência do mercado, não se pode refutar a importância desta teoria para a evolução das finanças empresariais. E, até que criem alguma hipótese melhor, o que dificilmente acontecerá, a eficiência de mercado ainda contribuirá muito no auxílio de produções científicas.

3.3.3.2.1 Evidências favoráveis

Vários estudos foram realizados na tentativa de comprovar evidências da existência da eficiência do mercado e muitos desses, como se observa pela Tabela 8, atingiram resultados favoráveis, provando que os mercados seriam eficientes, pois os preços dos títulos refletem de forma rápida e apropriada as informações. Alguns deste principais trabalhos podem ser observados no Quadro 2.

QUADRO 2 Trabalhos empíricos que atestaram a eficiência dos mercados

Autor (es)	Objetivo	Considerações dos autores
Bachelier (1900) ^c	Analisar o comprometimento do preço de mercadorias (<i>commodities</i>).	Foi, possivelmente, o primeiro trabalho sobre o comportamento aleatório dos preços dos ativos e mercado de capitais franceses do século 20; detectou a impossibilidade de efetuar boas previsões sobre os preços dos ativos.
Ball & Brown (1968) ^a	Analisar a velocidade de ajustamento dos preços a novas informações.	As informações são rapidamente ajustadas, mesmo antes da divulgação oficial.
Brito (1985) ^h	Verificar a eficiência dos preços no mercado futuro nacional.	Os resultados indicaram que os mercados futuros vinham mantendo um processo eficiente de formação de preços.
Fama et al. (1969) ^g ; Grinblatt et al. (1984) ^g ; Leite (1990) ^h	Estudar o efeito de <i>splits</i> das ações nos preços.	Apesar de alguns autores terem encontrado retornos anormais após o <i>slipt</i> e isso, aparentemente, representar uma característica de ineficiência, foram feitas ponderações sobre o aspecto informacional do <i>slipt</i> – que indicaria melhorias nos fluxos de caixa futuros, ou melhorias no ativo dos ativos.
Jensen (1968) ^{a,c} , Kim (1978) ^c , Bogle e Twardowski (1980) ^c , Kon & Jean (1979) ^c	Verificar a performance de fundos mútuos.	De acordo com a hipótese de eficiência dos mercados, não seria possível a obtenção contínua, por parte dos gestores de fundos, de performances superiores - o que foi verificado pelos autores segundo Brealey e Meyeres (1992: 295).

...continua...

QUADRO 2, Cont.

Kerr (1988) ^h	Estudar no Brasil o efeito do vencimento de opções sobre o preço das ações no mercado à vista.	Não se poderia rejeitar a hipótese segundo a qual o vencimento no mercado de opções não tem influência sobre os preços do mercado à vista. Por outro lado, os preços das ações menos líquidas parecem sofrer alguma influência do vencimento do mercado de opções.
Pettit (1972) ^c ; Foster (1973) ^c ; Kaplan & Roll (1972) ^c ; Mandelker (1974) ^c ; Pattel & Wolfson (1984) ^c ; Dann et al. (1974) ^c	Analisar o efeito de informações contábeis publicadas.	Os preços rapidamente se ajustaram às novas informações.
Scholes (1972) ^a	Estudar a capacidade do mercado em absorver grandes emissões de ações sem alterações significativas dos preços.	Verificou que a capacidade seria praticamente ilimitada.
Scholes (1972) ^a ; Kraus & Stoll (1972) ^a ; Mikkelson & Partch (1985) ^a	Analisar o efeito nos preços da negociação de grandes blocos de ações.	O caráter informacional da negociação acarretou a diminuição dos preços analisados, reflexo da informação decorrente da negociação.
Sunder (1973 e 1975) ^a ; Ricks (1982) ^a ; Biddle & Lindahl (1982) ^a	Verificar se alterações no tratamento contábil dos estoques (alterações de LIFO para FIFO) seriam adequadamente refletidas nos preços das ações.	Apesar de uma diminuição do lucro por ação (no caso de troca FIFO por LIFO), os investidores estariam corretamente preocupados com os fluxos de caixa futuros.
Thorstensen (1976) ^h ; Treynor (1972) ^c	Analisar o comportamento aleatório do índice Bovespa. Analisar o efeito de maquiagens contábeis no preço das ações.	Verificou que o Ibovespa mostrava um comportamento coerente com o rumo aleatório. Os investidores saberiam conhecer as maquiagens, removendo seus efeitos dos preços das ações. A eficiência dos mercados seria assegurada.

...continua...

QUADRO 2, Cont.

Working (1934) ^c	Estudar as séries históricas dos preços das ações.	De forma similar a Bachelier, encontrou um comportamento aleatório das séries. Em expressão do autor, cada série parecia “errática, quase como se o Demônio do Azar tirasse um número aleatório todas as semanas (...) e acrescentasse ao preço corrente para determinar o preço da semana seguinte”.
-----------------------------	--	---

Fonte: ^a Ross et al. (1995), ^b Van Horne (1995), ^c Brealey & Myers (1992), ^d Copeland & Weston (1992), ^e Sharpe et al. (1995), ^f Bruni (1998), ^g Investidor Home (1998), ^h Galdão (1997), ⁱ Leal & Sandoval (1994), citados por Bruni & Famá (1998)

3.3.3.2 Evidências desfavoráveis

Apesar de muitos trabalhos comprovarem a existência de um mercado eficiente e esta teoria ser a base de muitas outras teorias da administração financeira, dezenas de estudos contradizem a existência de uma hipótese de mercado eficiente. No Quadro 3, estão listados alguns desses principais trabalhos.

QUADRO 3 Trabalhos empíricos que negaram a eficiência dos mercados

Autor (es)	Objetivo	Considerações
Beneish & Whaley (1996) ^g	Estudar o efeito da participação da ação na carteira teórica do S&P 500 e seu retorno.	Os resultados indicaram retornos anormais para ações participantes da carteira teórica do índice.
Bernard & Thomas (1990) ^a	Analisar a reação dos preços em relação a novas informações tornadas públicas.	Os resultados indicaram retornos anormais para ações participantes da carteira teórica do índice.
Brock et al. (1992) ^g	Testar as principais técnicas da análise gráfica.	Verificaram que seria possível a obtenção de retornos anormais e estatisticamente significantes mediante o uso da análise técnica.
Capaul et al. (1993) ^g ; Sanders (1995) ^g ; Chisolm (1991) ^g	Estudar a performance de estratégias baseadas em valor em diferentes países.	De modo geral, para diversos estudos, as estratégias de valor possibilitariam a obtenção de retornos anormais.
DeBont & Thaler (1985) ^g ; Clayman (1987) ^g	Estudar o princípio estatístico de reversão à média nos mercados de capitais.	De acordo com os resultados encontrados os mercados apresentariam uma forte reversão à média, característica marcante de ineficiência.
Dreman (19??) ^g	Analisar os efeitos da divulgação de lucros.	Conclui que haveria uma ineficiência dos mercados na análise dessas informações.
Harvey (1991) ^a	Analisar retornos de ações em países diferentes.	Indicou que haveria uma certa variação comum de retornos entre países, o que tornaria os retornos relativamente previsíveis.
Haugen & Jorion (1996) ^g ; Dyl (1973) ^d ; Branch (1977) ^d ; Keim (1983) ^d ; Reinganum (1983) ^d ; Roll (1983) ^d	Estudar os retornos das ações em diferentes meses do ano.	Os resultados indicaram que, de forma persistente, as ações apresentariam retornos anormais em janeiro.

...continua...

QUADRO 3, Cont.

Hensel & Ziemba (1996) ^g	Analisar os retornos do S&P 500 nas mudanças dos meses.	Os retornos encontrados foram significativamente superiores à média, o que indicaria uma ineficiência dos mercados.
Jaffe (1974) ^c ; Seyhun (1986) ^c ; Finnerty (1976) ^a ; Lakonishok & Lee (19??) ^g	Estudar os retornos obtidos por detentores de informações privilegiadas (<i>insiders traders</i>).	Encontraram performances superiores, o que indica que na forma forte não existe eficiência dos mercados.
Lakonishok et al. (1993) ^{f,g}	Analisar estratégias de investimento baseadas em índices de valor.	As estratégias empregadas possibilitaram a obtenção de retornos anormais.
Niederhoffer & Osborne (1966) ^c	Analisar a performance de especialistas atuantes na NYSE	Detectou performances superiores consistentes, o que negaria a eficiência dos mercados.
Shiller (1981) ^a ; Galdão (1998) ^h	Estudar a eficiência com base nas volatilidades dos ativos.	As conclusões indicaram que a variância dos preços das ações seria grande demais para mercados eficientes.
Lakonishok & Levi (1982) ⁱ ; Jaffe & Westerfield (1985) ⁱ ; Lakonishok & Smidt (1988) ⁱ ; Aggarwal & Rivoli (1989) ⁱ ; Lakonishok & Maberly (1990) ⁱ ; Louvet & Taramasco (1990) ⁱ ; Lee, Pettit & Swankoski (1990) ⁱ ; Ho (1990) ⁱ ; Hamon & Jacquillat (1991) ⁱ ; Leal & Sandoval (1994) ⁱ ; French (1980) ^d	Analisar os retornos das ações durante os diferentes dias da semana.	De modo geral encontraram que os retornos durante as segundas-feiras seriam significativamente mais baixos que durante os outros dias da semana.

...continua...

QUADRO 3, Cont.

Basu (1977) ^f ; Rosemberg & Marathe (1977) ^f ; Ball (1978) ^f ; Litzemberger & Ramaswamy (1979) ^f ; Sttaman (1980) ^f ; Chan, Hamao & Lakonishok (1981) ^f ; Reinganum (1981) ^f ; Stambaugh (1982) ^f ; Basu (1983) ^f ; Lakinishok & Shapiro (1984) ^f ; Rosemberg et al. (1985) ^f ; Amihud & Mendelson (1986, 1991) ^f ; Lakonishok & Shapiro (1986) ^f ; Bahndari (1988) ^f	Analisar os retornos das ações durante os diferentes dias da semana.	De acordo com hipótese conjunta (CAPM e mercados eficientes) a única variável significativa em relação aos retornos observados deveria ser o risco sistemático (beta). Entretanto, em todos os estudos mencionados foram encontrados outros fatores que, sistematicamente, estariam associados aos retornos das ações como: o valor de mercado da empresa, o endividamento, a relação entre valor patrimonial sobre valor de mercado, a relação lucro sobre preço, o rendimento dos dividendos, a liquidez do ativo, a relação fluxo de caixa sobre preço, o crescimento das vendas passadas e a variância individual do ativo.
---	--	---

Fonte: ^a Ross et al. (1995), ^b Van Horne (1995), ^c Brealey & Myers (1992), ^d Copeland & Weston (1992), ^e Sharpe et al. (1995), ^f Bruni (1998), ^g Investidor Home (1998), ^h Galdão (1997), ⁱ Leal & Sandoval (1994), citados por Bruni & Famá (1998)

3.3.4 Moderna teoria de carteiras

Segundo Alexander et al. (2000, p. 119):

“Most securities available for investment have uncertain outcomes and are thus risky. The basic problem facing each investor is to determine which particular risky securities to own. Because a portfólio is a collection of securities, this problem is equivalent to the investor selecting the optimal portfólio from a set of possible portfólios. Hence, this situation is often referred to as the “portfólio selection problem”. One solution to this problem was put

forth in 1952 by Harry M. Markowitz¹⁰ in a landmark paper that is generally viewed as the origin of modern investment theory”.

Markowitz formulou duas hipóteses que serviram de sustentação à sua teoria de carteiras. Primeira, um investidor sempre irá escolher uma carteira de ações que apresentar maior retorno, quando carteiras diferentes apresentarem o mesmo padrão de desvio-padrão, leia-se risco. A segunda hipótese diz respeito à aversão ao risco que os investidores possuem, ou seja, um investidor sempre escolherá uma carteira com menor risco, quando forem colocadas à sua escolha carteiras com o mesmo padrão de retorno, porém, com nível de risco diferente (Alexander et al., 2000).

O conceito de utilidade do investidor apresentado a seguir ajudará a explicar o porquê destes comportamentos.

3.3.4.1 Utilidade

Conforme Alexander et al. (2000, p. 122), o termo utilidade é usado para “(...) *quantify the relative enjoyment or satisfaction that people derive from economic activity such as work, consumption, or investment*”. De acordo com Copeland & Weston (1992), o termo utilidade é empregado no estudo que define como as pessoas escolhem os recursos que irão alocar seus escassos recursos e distribuir sua riqueza entre um ou outro produto, tudo isso sob condições de incertezas. Segundo Alexander et al. (2000), o problema de escolha da carteira

¹⁰ MARKOWITZ, H. M. Portfólio selection. *Journal of Finance*, v. 7, n. 1, p. 77-91, mar. 1952.

de Markowitz pode ser visto como um esforço para maximizar a utilidade esperada associada com a riqueza final do investidor.

Cada investidor possui uma única função de utilidade da riqueza. Consequentemente, cada investidor possui uma taxa marginal de utilidade da riqueza, ou seja, cada investidor possui uma taxa de troca de utilidade por incremento de uma unidade de riqueza diferente.

De acordo com Alexander et al. (2000), cada unidade extra de riqueza sempre produz uma adição positiva de utilidade. Mas, cada adição de utilidade produzida por uma unidade extra de riqueza torna a utilidade marginal da riqueza cada vez menor. Um investidor com decréscimo na utilidade marginal é necessariamente avesso ao risco. A Figura 4, extraída de Alexander et al. (2000), ilustra a função de utilidade da riqueza de um investidor.

Segundo o exemplo de Alexander et al. (2000), um investidor possui duas possibilidades de investimento: uma para investir \$ 100 e que lhe promete recompensar com 5%, gerando uma expectativa de aumentar sua riqueza final para \$ 105. Na outra alternativa, o investidor também deverá investir inicialmente \$ 100, tendo 50% de probabilidade de ganhar 10% e 50% de não ganhar nada. O retorno esperado para este investimento é de \$ 105 ($=0,5 \times 100 + 0,5 \times 110$). Então, qual investimento escolher?

A resposta é encontrada na Figura 3. A utilidade de um investimento seguro é identificada por U_c e a que oferece algum tipo de risco por U_r . O fato da utilidade U_c ser maior que a U_r , faz com que o investidor prefira o investimento sem risco. Esta conclusão é sustentada pelas seguintes proposições: primeiro, sempre que investimentos possuírem níveis de riqueza idênticos, prevalecerá a escolha por aquele investimento que traga maior satisfação (utilidade) ao investidor. Segundo, todo investimento que ofereça risco possui uma taxa marginal de utilidade maior que aquele investimento sem risco.

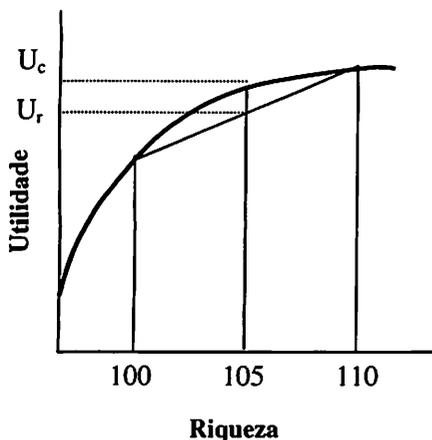


FIGURA 3 Utilidade da riqueza

Fonte: Adaptado de Alexander et al. (2000, p. 123)

3.3.4.2 Curva de indiferença

Para Alexander et al. (2000, p. 124):

“An indifference curve represents a set of risk and expected return combinations that provide an investor with the same amount utility. The investor is indifferent about the risk-expected return combinations on the same indifference curve. Because indifference curves indicate an investor’s preferences for risk and expected return (...)”.

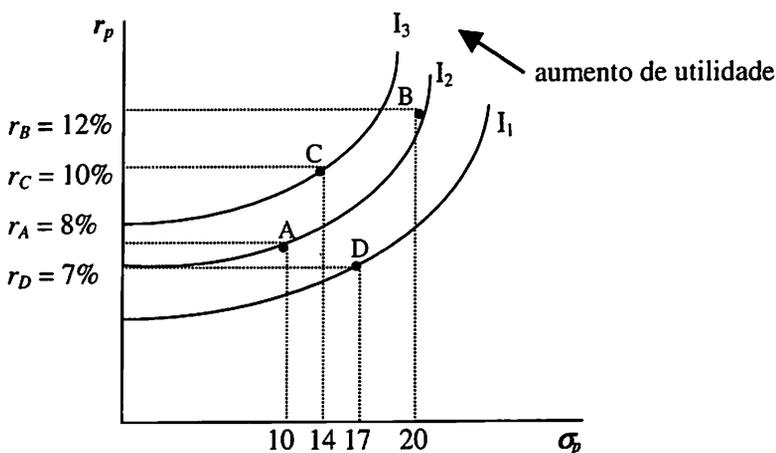


FIGURA 4 Curva de indiferença para um investidor avesso ao risco

Fonte: Adaptado de Alexander et al. (2000)

A Figura 4 mostra várias curvas de indiferença para um investidor. Cada curva de indiferença demonstra as várias combinações possíveis entre risco e retorno, mantendo inalterável a utilidade. Com vista a Figura 4, podem-se tirar algumas conclusões: primeira, o investidor poderá escolher entre a carteira A e B que a sua satisfação não se alterará, apesar de possuírem riscos e retornos diferentes, pois estão sob a mesma curva de utilidade. Segunda, a carteira C é preferível a qualquer outra carteira plotada na Figura 4, pois possui uma curva de indiferença com maior utilidade do que as curvas dos outros investimentos.

Segundo Alexander et al. (2000), apesar da teoria de Markowitz assumir que todos os investidores são avessos ao risco, não significa que eles possuam o mesmo grau de aversão. Alguns investidores podem ser mais avessos ao risco que outros. Consequentemente, diferentes investidores possuem diferentes mapas de curvas de indiferença. A Figura 5 mostra o mapa de indiferença de três investidores: (a) altamente avesso ao risco; (b) moderadamente avesso ao

risco e (c) levemente avesso ao risco. Notam-se, pela Figura 6, as diferentes taxas marginais de substituição entre os investidores.

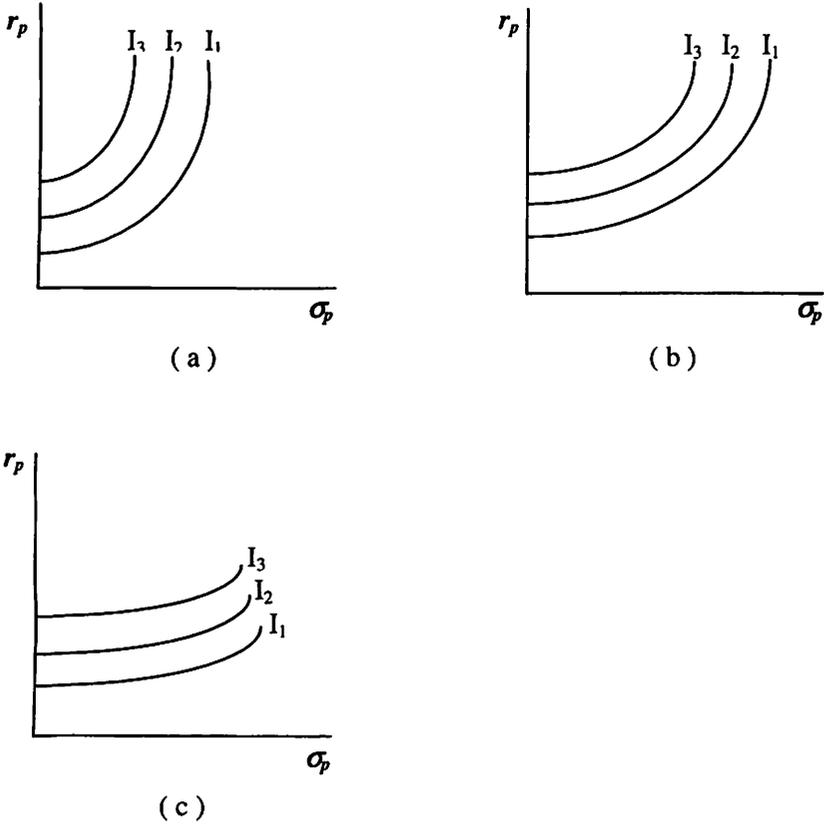


FIGURA 5 Curvas de indiferença para três tipos de investidores avesso ao risco

Fonte: Adaptado Alexander et al. (2000)

3.3.4.3 Calculando retorno e risco

A presente pesquisa focou até aqui em introduzir o problema de seleção de uma carteira que todos os investidores enfrentam, bem como introduzir a solução encontrada por Markowitz para resolver este problema. Contudo, questões ficaram sem ser respondidas. Em particular, como os investidores calculam o retorno esperado e o risco de uma carteira de ações?

A fim de explicar estas dúvidas, Markowitz (1952) expõe que o retorno esperado de uma carteira representa a média aritmética ponderada simples de todos os retornos esperados dos títulos que a compõem, como pode ser visto em:

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^N X_i \cdot \bar{r}_i \quad \text{equação 3.11}$$

Sendo:

\bar{r}_p = retorno esperado do carteira;

Σ = somatório;

X_i = proporção do ativo i na carteira;

\bar{r}_i = retorno esperado do ativo i ;

N = número de ações na carteira.

De acordo com Alexander et al. (2000), uma medida de risco eficiente é aquela que, de algum modo, leva em conta as probabilidades de possíveis variações com efeitos negativos e sua magnitude. Em vez de preocupar-se em calcular a probabilidade de um número de diferentes possíveis resultados, a medida de risco deve, de algum modo, estimar o grau para qual o resultado atual está provavelmente dispersando do resultado esperado. De acordo com este preceito, pode-se denominar o desvio padrão como uma medida ideal de risco,

pois ele procura estimar a provável dispersão de um retorno atual de um retorno esperado. Sua fórmula é a seguinte:

$$\sigma_p = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i \cdot X_j \sigma_{ij} \right]^{1/2} \quad \text{equação 3.12}$$

Sendo:

σ_p = desvio padrão do carteira;

X_i = proporção do ativo i na carteira;

X_j = proporção do ativo j na carteira;

σ_{ij} = covariância entre os retornos do ativo i e o ativo j .

Markowitz (1952) apresentou outras medidas de dispersão, além do desvio padrão, que podem ser utilizadas para medir o risco. São elas:

Variância:

$$\sigma_p^2 = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i \cdot X_j \sigma_{ij} \right] \quad \text{equação 3.13}$$

Coefficiente de variabilidade:

$$\rho = \frac{\sigma_p}{\bar{r}_p} \quad \text{equação 3.14}$$

3.3.4.4 O conjunto eficiente

Os tópicos anteriores, até agora, não responderam como um investidor escolhe uma carteira entre o número infinito de carteiras que podem ser montados com as N ações existentes no mercado. Será que um investidor precisa avaliar todos as carteiras para classificar qual a mais eficiente?

Com base na teoria de Markowitz, a resposta é não. Alexander et al. (2000, p. 147) explicam que:

“The key to why the investor needs to look at only a subset of the available portfólio lies in the efficient set theorem, wich states that an investor will choose his or her optimal portfólio from the set of portfólio that:

I- Offers maximum expected return for varying levels of risk, and;

II- Offers minimum rik for varying levels of expected return.”

De acordo com Ross et al. (2002), o conjunto de carteiras que se enquadrar nestas duas condições é chamado de conjunto eficiente ou fronteira eficiente.

A Figura 6 ilustra os conjuntos de oportunidades (área hachurada), bem como o conjunto de carteiras eficiente. Conjunto de oportunidade nada mais é que as diferentes maneiras de se montar uma carteira utilizando N ações (os pontos G , E , S e H , são exemplos de carteiras). O conjunto eficiente da Figura 6 pode ser identificado empregando-se o teorema do conjunto eficiente. Para ser classificado dentro do conjunto eficiente da carteira, deverá atender às duas condições estabelecidas na teoria de seleção de carteira de Markowitz: a carteira G possui o menor retorno, porém, pode-se investir em uma outra carteira com o

mesmo nível de risco e com retorno maior; a carteira *E* detém o menor risco entre as possíveis escolhas de carteira com o mesmo retorno e possui o maior retorno para o seu nível de risco; a carteira *S* tem o menor risco entre as outras carteiras possíveis, com o mesmo nível de retorno e o maior retorno para o seu nível de risco; com o mesmo retorno da carteira *H* pode-se investir em uma de menor risco. Diante da análise, conclui-se que o conjunto eficiente está entre o ponto *E* e *S*, sob o limite máximo do conjunto de carteiras.

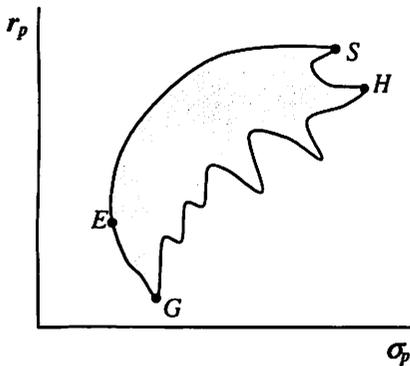


FIGURA 6 Conjuntos de oportunidades e conjunto eficiente

Fonte: Alexander et al. (2000)

Definido o conjunto eficiente, qual das carteiras que estão sob o conjunto o investidor deve escolher? A resposta pode ser encontrada na Figura 7, que ilustra de uma combinação gráfica do comportamento do investidor em face do risco e das oportunidades de investimento. Verifica-se que o ponto de tangência (O^*) entre a curva de indiferença e a curva de oportunidades, que representa o conjunto de carteiras eficientes (ponto *E* ao *S*), determina o investimento ótimo que, por sua vez, deverá ser escolhido pelo investidor.

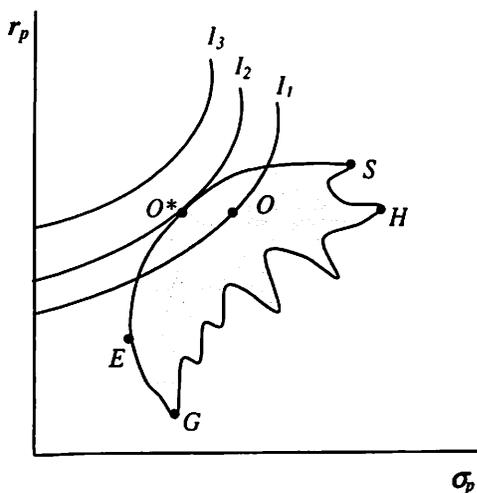


FIGURA 7 Selecionando uma carteira ótima

Fonte: Alexander et al. (2000)

3.3.4.5 Modelo de mercado

Em 1959, Markowitz¹¹ sugeriu um modelo de mensuração de retorno para ativos financeiros, porém, o modelo de mercado só foi realmente desenvolvido em 1963, por Sharpe¹². O modelo foi desenvolvido sob a seguinte análise: já que cada ativo relaciona-se com um índice geral de mercado, todos os ativos podem ser relacionados por meio deste índice, dispensando a difícil e onerosa matriz de covariâncias que relaciona todos os ativos entre si aos pares. Este modelo é também conhecido como “modelo diagonal”, de Sharpe.

¹¹ Markowitz menciona o modelo de mercado no rodapé da página 100 do seu livro: MARKOWITZ, H. M. **Portfólio selection: efficient diversification of investments**. New York: Wiley, 1959.

¹² SHARPE, W. F. A simplified model for portfólio analysis, **Management Science**, v. 9, n. 2, p. 277-293, Jan. 1963.

Segundo Ross et al. (2002), o termo “modelo de mercado” é empregado porque o único índice utilizado para o fator é um índice de retornos de todo o mercado de ações. Ou seja, o retorno de uma ação está relacionado com o retorno de um índice de mercado. Algebricamente:

$$r_i = \alpha_{i1} + \beta_{i1} \cdot r_1 + \varepsilon_{i1} \quad \text{equação 3.15}$$

Sendo:

r_i = retorno da ação i ;

r_1 = retorno do índice de mercado;

α_{i1} = intercepto

β_{i1} = inclinação

ε_{i1} = erro aleatório

O beta (β) representa a inclinação da reta do modelo de mercado. Esta inclinação mede a sensibilidade do retorno da ação frente a flutuações no retorno do índice de mercado. Matematicamente, o beta pode ser definido como:

$$\beta_{i1} = \frac{\sigma_{i1}}{\sigma_1^2} \quad \text{equação 3.16}$$

Sendo:

σ_{i1} = covariância entre o retorno da ação i e o retorno do mercado;

σ_1^2 = variância do retorno do índice de mercado.

Segundo Neves (2001), pode-se tirar algumas conclusões interessantes, interpretando o valor do beta:

- a) Beta = 1. Representa a existência de uma correlação perfeita entre o retorno da ação e o retorno do índice de mercado. Por isso, ele é considerado neutro. Ou seja, o retorno de ação subirá ou cairá de preço na mesma proporção que o índice de mercado;
- b) Beta > 1. Significa que o retorno da carteira sempre ficará acima do retorno do índice de mercado. Portanto, uma ação com beta > 1 é considerada agressiva, pois o retorno da ação é mais volátil que o índice de mercado;
- c) Beta < 1. Significa que o retorno da ação sempre ficará abaixo do retorno de índice de mercado. Por isso, ação com beta < 1 é considerada defensiva. Ou seja, a retorno de uma ação é menos sensível às variações do índice de mercado.

De acordo com o modelo de mercado, o risco total de uma ação i é medido pela variância do retorno do índice de mercado (σ_i^2), que é composto de duas partes: (1) risco de mercado ($\beta_{ii}^2 \cdot \sigma_i^2$) e (2) risco único ($\sigma_{\epsilon i}^2$). Sua fórmula é:

$$\sigma_i^2 = \beta_{ii}^2 \cdot \sigma_i^2 + \sigma_{\epsilon i}^2 \quad \text{equação 3.17}$$

Sendo:

$$\beta_{ii}^2 \cdot \sigma_i^2 = \text{risco de mercado da ação } i;$$

$$\sigma_{\epsilon i}^2 = \text{risco único da ação } i.$$

Então, se o retorno de toda ação de risco na carteira está relacionado com o retorno do índice de mercado, pode-se mensurar o risco total da carteira (p). Aritmeticamente pode-se representar o que foi dito da seguinte forma:

$$r_p = \sum_{i=1}^N X_i \cdot r_i \quad \text{equação 3.18}$$

Desenvolvendo a fórmula, tem-se:

$$r_p = \sum_{i=1}^N X_i (\alpha_{il} + \beta_{il} \cdot r_l + \varepsilon_{il})$$

$$r_p = \sum_{i=1}^N X_i \alpha_{il} + \left[\sum_{i=1}^N X_i \beta_{il} \right] r_l + \sum_{i=1}^N X_i \varepsilon_{il}$$

$$r_p = \alpha_{pl} + \beta_{pl} \cdot r_l + \varepsilon_{pl}$$

Em que:

$$\alpha_{pl} = \sum_{i=1}^N X_i \alpha_{il}$$

$$\beta_{pl} = \sum_{i=1}^N X_i \beta_{il}$$

$$\varepsilon_{pl} = \sum_{i=1}^N X_i \varepsilon_{il}$$

Como pode-se aferir, o modelo de mercado da carteira é similar ao modelo de mercado para uma ação individual. Portanto, o risco total do carteira pode ser mensurado pela variância do retorno da carteira (σ_p^2) que, por sua vez, é composto pelo risco de mercado ($\beta_{pl}^2 \cdot \sigma_l^2$) e pelo risco da empresa ($\sigma_{\varepsilon_p}^2$) ou seja:

$$\sigma_p^2 = \beta_{pl}^2 \cdot \sigma_l^2 + \sigma_{\varepsilon_p}^2$$

Em que:

$$\beta_{pl} = \left[\sum_{i=1}^N X_i \beta_{il} \right]^2$$

$$\sigma_{\epsilon p}^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_{\epsilon i}^2$$

Conduto, a diversificação de ações em uma carteira tem a incrível força de diminuir seu risco total, ou melhor, reduz o risco da empresa, o que, conseqüentemente, reduzirá o risco total. A não redução do risco de mercado por meio da diversificação tem a sua explicação fundamentada nas concepções teóricas deste índice, ou seja, o teorema do risco de mercado explica que os efeitos macroeconômicos influenciam o comportamento de todas as empresas para a mesma direção, porém, com intensidade diferente, dependerá do índice de sensibilidade (β). Já o risco da empresa é influenciado por movimentos individuais, pois um aumento do risco de uma empresa é compensado pela diminuição do risco de outra. Vide Figura 8.

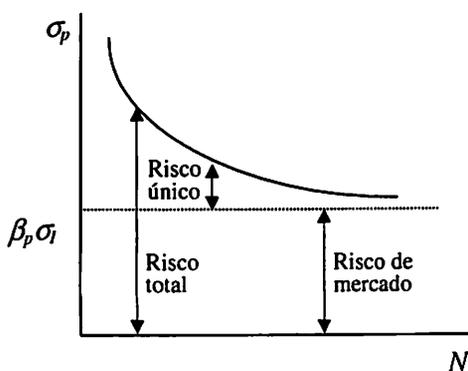


FIGURA 8 Risco e diversificação

Fonte: Alexander et al. (2000)

3.3.5 Ativo livre de risco

Os tópicos anteriores da presente pesquisa analisaram ativos que possuem risco e como estes formam um conjunto eficiente, proporcionando ao investidor um maior retorno a um menor risco nos seus investimentos, a partir de uma diversificação racional. Contudo, em 1958, James Tobin¹³ mudou a concepção de conjunto eficiente ao indagar que o ativo livre de risco deveria compor o portfólio eficiente dos investidores. Ou seja, as carteiras formadas pelos investidores deveriam ser uma combinação entre um ativo livre de risco e uma carteira de ativos com risco.

Mas, o que seria um ativo livre de risco? Sharpe (1964) é “seco” ao defini-lo. Segundo ele, o ativo livre de risco, ou taxa pura de juros, é o “*price of time*”. Uma explicação mais concisa sobre ativo livre de risco parte da definição de o que é um processo de investimento. Sendo assim, recorreu-se a Archer & Dambrosio (1967), que definem um processo de investimento como sendo o momento em que o investidor abdica de utilizar recursos em algo que lhe proporcionaria satisfação imediata, em prol de uma expectativa de satisfação maior no futuro. Esta renúncia momentânea da satisfação, é interpretada no âmbito econômico como um processo de troca.

Segundo Jensen & Meckling (1994) citados por Penteado & Fama (2002), os indivíduos visam maximizar suas funções de utilidade, ou seja, eles procuram maximizar suas funções realizando trocas e substituições, tanto de produtos físicos quanto de recursos intangíveis, como o tempo e a segurança, por outros recursos que lhes proporcionem uma maior satisfação. A única constante na decisão do investidor parece ser a utilidade marginal proporcionada pela troca e, enquanto essa utilidade marginal for percebida como maior que zero, o

¹³ TOBIN, J. Liquidity preferences as behavior towards risk. *Review of Economic Studies*, v. 26, n. 1, p. 65-86, Feb. 1958.

investidor tende a realizar a substituição. Seguindo essa lógica, o investimento financeiro pode ser considerado, então, uma troca de moeda, no presente, por uma expectativa de maior quantidade de moeda no futuro, sendo a diferença entre ambos os juros da aplicação, que correspondem ao pagamento (1) pelo risco de perda presente na aplicação e (2) pela postergação do consumo ou satisfação do investidor. Caso possa-se desconsiderar a variável risco no investimento realizado, a diferença entre o montante investido e o montante recebido ao final da aplicação deverá se constituir unicamente no pagamento pela postergação do consumo, correspondendo, então, à taxa pura de juros ou à taxa livre de risco. O investimento dessa natureza acontecerá sempre que a satisfação marginal, proporcionada pelo montante recebido a mais no futuro, superar a insatisfação decorrente de se postergar o consumo, somada à insatisfação proporcionada pelo próprio processo de investir.

Tobin (1958) então propôs uma nova concepção de conjunto eficiente, uma vez que deve-se considerar a existência na economia de um ativo livre de risco, tanto para aplicar, quanto captar recursos. Isto permitiu que se traçasse uma linha no gráfico de risco e retorno, partindo não da origem do gráfico, mas do ponto referente ao retorno do ativo livre de risco. O ponto de tangência entre essa linha e a fronteira eficiente de ativos com risco é a carteira que, pelo conceito de expectativas homogêneas, seria a preferida pelos investidores a montar seus portfólios e que, combinada com ativo livre de risco, proporcionaria ao investidor atingir níveis mais elevados de satisfação. Isso pode ser ilustrado por meio do seguinte exemplo hipotético: suponha existir um ativo livre de risco, denominado aqui como F ; seu retorno é de 5% e o seu risco é zero ($\sigma_f = 0$). O investidor investe α de sua riqueza no ativo F e o restante $(1 - \alpha)$ em uma carteira de ativos com risco, denominada como H , com um retorno de 10% e um desvio padrão de 4%. Sobre isto, pode-se inferir que o retorno esperado do investimento será:

$$\bar{r}_p = \alpha \cdot r_f + (1 - \alpha) r_h$$

O desvio padrão será:

$$\sigma_p = [\alpha^2 \cdot \sigma_f^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_h^2 + 2 \cdot \alpha (1 - \alpha) \sigma_{fh}]^{1/2}$$

Contudo, como se sabe $\sigma_f = 0$, tem-se, então, que:

$$\sigma_p = (1 - \alpha) \sigma_h$$

Então, um certo investidor, dispondo de recursos, simula algumas possíveis combinações entre esses dois ativos, que podem ser resumidos do seguinte modo:

QUADRO 4 Combinando ativo sem risco com ativo de risco H

Opção	Ativo sem risco (F)	Ativo com risco (H)	Retorno esperado	Desvio padrão
1	100%	0%	5%	0%
2	50%	50%	7,5%	2%
3	0%	100%	10%	4%

Fonte: Adaptado Ross et al. (2002)

Similarmente, o mesmo investidor simula um outro investimento, agora combinando o ativo sem risco, F , com a carteira de ativos com risco, denominada M , de retorno igual a 15% e desvio padrão de 6%, sendo que o ativo M é o ponto de tangência entre a linha traçada a partir do ativo sem risco e a fronteira eficiente dos ativos com risco. A combinação entre o ativo F e M é resumida a seguir:

QUADRO 5 Combinando ativo sem risco com ativo de risco M

Opção	Ativo sem risco (F)	Ativo com risco (H)	Retorno esperado	Desvio padrão
1	100%	0%	5%	0%
2	50%	50%	10%	3%
3	0%	100%	15%	6%

Fonte: Adaptado Ross et al. (2002)

Na Figura 9 costumam todas estas simulações entre o ativo sem risco e as carteiras de risco. Observe:

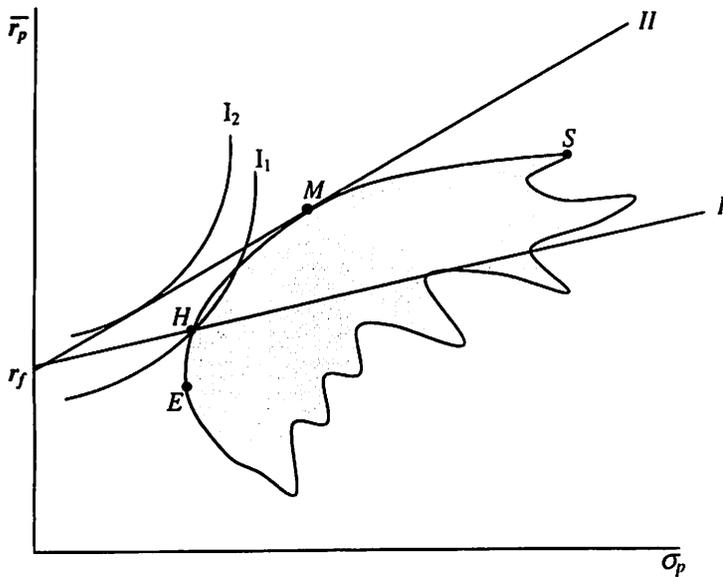


FIGURA 9 Investimentos que combinam ativos com risco e sem risco

Fonte: Adaptado Ross et al. (2002)

Embora qualquer investidor possa alcançar qualquer ponto da linha I, nenhum ponto pertencente a essa linha representa um investimento ótimo. Para que se perceba esse fato, considere-se a linha II, indo de r_f até M. A linha II consiste em carteiras formadas por combinações do ativo livre de risco com

títulos contidos em M . Os pontos entre r_f e M são carteiras nas quais algum dinheiro é aplicado no ativo livre de risco e investido em M . Os pontos situados além de M são alcançados tomando-se dinheiro emprestado à taxa livre de risco para comprar mais de M do que seria possível somente com os fundos originais (Ross et al., 2002).

Tal como está traçada, a linha II é tangente ao conjunto eficiente de títulos com risco. Para qualquer ponto que um indivíduo possa alcançar na linha I, há sempre um ponto com o mesmo desvio padrão e retorno esperado mais alto na linha II, proporcionando ao investidor atingir uma curva de diferença maior, conseqüentemente uma satisfação maior. Na verdade, como a linha II é tangente ao conjunto eficiente, ela oferece ao investidor as melhores oportunidades possíveis. Em outras palavras, a linha II, frequentemente chamada de **linha de mercado de capitais (CML)**, pode ser encarada como o conjunto eficiente de todos os ativos, tanto com risco quanto sem o risco.

3.3.6 *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*

Inspirado nos estudos microeconômicos de Markowitz e de Tobin, Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) desenvolveram um modelo de equilíbrio de ativos financeiros (CAPM), que possibilita o cálculo do retorno esperado de uma ação, em função da sua medida de risco (β).

Para se construir a teoria de precificação de ativos, foi necessário criar algumas hipóteses de simplificação do mercado. Por isso, o CAPM apóia-se nas seguintes suposições:

- I- investidores avaliam as carteiras, analisando o retorno esperado e o desvio-padrão;

- II- investidores nunca estão satisfeitos e, caso lhes seja dada a opção de escolher entre duas carteiras com padrão de risco idênticos, eles sempre escolherão aquela de maior retorno;
- III- investidores são avessos ao risco e, caso lhes sejam dada a opção de escolher entre duas carteiras com padrão de retorno idênticos, eles sempre escolherão aquela de menor risco;
- IV- há imenso número de investidores que podem participar do mercado, porém, nenhum possui a capacidade de influenciar o mercado;
- V- há uma taxa livre de risco em que os investidores podem emprestar ou tomar emprestado;
- VI- os ativos são infinitamente divisíveis e um investidor pode comprar qualquer quantidade que desejar;
- VII- não há custos de transação e nem impostos sobre ganhos;
- VIII- o ativo livre de risco é o mesmo para todos os investidores;
- IX- a informação é gratuita, idêntica e instantânea para todos os investidores;
- X- os investidores possuem expectativas homogêneas.

Para Neves (2001, p. 24):

“Algumas dessas hipóteses foram e continuam sendo discutidas, principalmente aquelas sobre mercado eficiente, pois existem situações em que pessoas detêm informações privilegiadas e outras em que, dependendo do tipo de aplicação, os impostos podem influenciar a decisão e o retorno esperado dos investidores”.

Porém, segundo Sharpe (1964), é desnecessário dizer que estas hipóteses são altamente restritivas e indubitavelmente irrealistas. Desde que o próprio teste de uma teoria não sejam suas reais suposições, mas a aceitabilidade das suas

implicações, e desde que essas suposições impliquem em condições de equilíbrio que formem a maior parte de uma doutrina financeira clássica, não está claro que esta formulação deva ser rejeitada – especialmente tendo-se em vista a escassez de modelos alternativos que levem a resultados similares.

Ou seja, apesar de algumas destas hipóteses serem severamente questionadas e criticadas, pode-se afirmar que elas contribuíram extremamente no desenvolvimento do CAPM. O foco de questionamento que até então era como os indivíduos devem investir, mudou para o que aconteceria com os preços das ações se todos investissem de modo similar? Após estudos concluiu-se que, em uma situação similar, o mercado atingiria o que se chamou de equilíbrio entre cada risco e retorno.

Ross et al. (2002) afirmam que, em um mercado em equilíbrio, todos os investidores desenhariam o mesmo conjunto eficiente de ativos com risco, pois estariam trabalhando com os mesmos dados. Esse conjunto eficiente de ativos com risco é representado pela curva *EMS* na Figura 10, onde a área hachurada representa o conjunto de carteiras possíveis de ativos com risco.

Sendo assim, pode-se inferir que investidores possuem expectativas similares de retornos, variância e covariância, bem como a taxa livre de risco. Consequentemente, a linha do conjunto eficiente é a mesma para todos os investidores. Esta linha tangente ao conjunto eficiente de títulos de risco é conhecida como a **linha do mercado de capitais (CML)** e pode ser encarada como o conjunto eficiente de todos os ativos, tanto com risco quanto sem risco. Sendo o ponto *M* a carteira de mercado e o r_f a taxa livre de risco, um investidor com um grau razoável de aversão a risco poderia escolher um ponto entre r_f e *M*. Um indivíduo com aversão menor a risco poderia optar por um ponto mais próximo de *M* ou até além de *M*. Uma coisa é certa, todos os investidores devem manter carteiras situadas na linha de mercado de capitais, sob as condições supostas no CAPM.

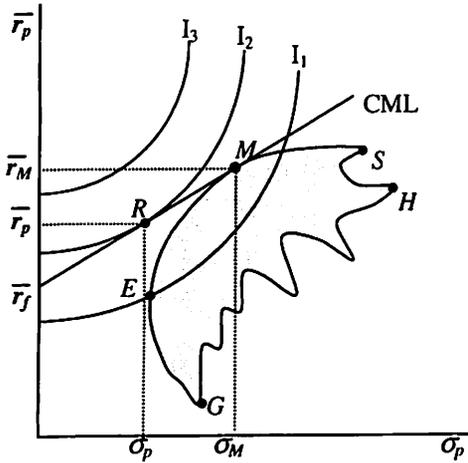


FIGURA 10 Equilíbrio dos investidores

Fonte: Adaptado Brigham et al. (2001)

Se o investidor maximiza sua utilidade investindo em uma carteira diferente da carteira de mercado, qual será o retorno esperado dessa sua carteira eficiente? Pode-se responder a essa questão calculando-se a inclinação da linha de mercado de capitais, que é igual à diferença entre retorno esperado da carteira de mercado e o ativo livre de risco, ou seja, o prêmio de risco, dividido pelo risco do mercado. E o intercepto da linha de mercado de capitais será igual ao ativo livre de risco. Portanto, a equação para a linha de mercado de capitais pode ser expressa como segue:

$$\bar{r}_p = r_f + \left[\frac{\bar{r}_M - r_f}{\sigma_M} \right] \sigma_p \quad \text{equação 3.19}$$

Alexander et al. (2000, p. 196) concluem dizendo que:

“Equilibrium in the security market can be characterized by two key numbers. The first is the vertical intercept of the CML (that is, the riskfree rate), which is often referred to as the “reward for waiting”. The second is the slope of the CML, which is often referred to as the “reward per unit of risk borne”. (...) The intercept and slope of the CML can be thought of as the “price of time” and the “price of risk”, respectively.”

3.3.6.1 Security market line (SML)

Segundo Alexander et al. (2000), a linha do mercado de capitais (CML) representa a relação de equilíbrio entre o retorno esperado e o risco (desvio-padrão) para carteiras eficientes. Mas, de acordo com Haley & Schall (1982), a CML não diz nada diretamente sobre o retorno esperado dos ativos ineficientes, bem como ações individuais. Felizmente, as condições de equilíbrio para ações individuais podem ser determinadas por meio de uma relação matemática entre a carteira de mercado, que repousa na CML e as ações que compreendem a carteira. Para esta relação dá-se o nome de *security market line* (SML) ou linha de mercado de títulos.

Conforme Haley & Schall (1982, p. 149):

“The SML shows that in equilibrium the required expected rate of return on risky assets is a function of the risk-free rate of interest plus a premium for risk where the risk measure by the covariance of asset’s return with the return on all assets.”

Esse conceito pode ser expresso matematicamente como:

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_M - r_f)\beta \quad \text{equação 3.20}$$

A SML é, essencialmente, uma extensão lógica do princípio de equilíbrio no mercado para ativos com risco, denominado CML. Diferente da CML, que precifica apenas carteiras eficientes, a SML nos permite mensurar tanto ações individuais quanto carteiras possíveis. Mas, essa conclusão partiu da análise da CML:

$$\bar{r}_p = r_f + \left[\frac{\bar{r}_M - r_f}{\sigma_M} \right] \sigma_p$$

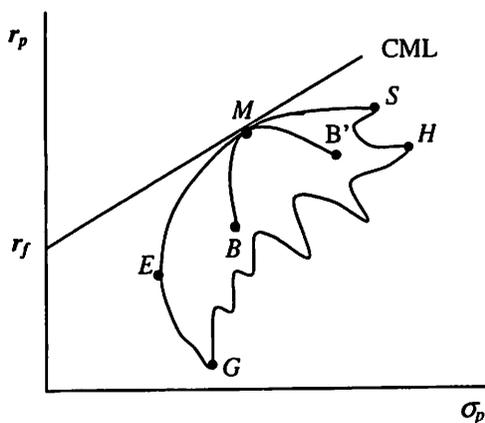


FIGURA 11 Desenvolvimento da SML

Fonte: Adaptado de Haley & Schall (1982)

A seguir, desenvolve-se o modelo de precificação de ativos financeiros, a partir das conclusões alcançadas pela análise da CML. Considere o ativo i

postado no ponto B e uma carteira composta pela combinação de um ativo i de $x\%$ da proporção da carteira e de $1 - x\%$ da carteira de mercado. Sendo que $x\%$ = 100%, o retorno médio (\bar{r}_p) e a variância (σ_p^2) podem ser expressos como:

$$\bar{r}_p = x \bar{r}_i + (1-x) \bar{r}_M$$

$$\sigma_p^2 = x^2 \sigma_i^2 + (1-x)^2 \sigma_M^2 + 2x(1-x) \sigma_{iM}$$

Sendo:

σ_i = variância do ativo i ;

σ_M = variância da carteira de mercado;

σ_{iM} = covariância entre o ativo i e a carteira de mercado.

A inclinação da tangente da curva iM deve ser igual à inclinação da reta r_fM . A inclinação de uma tangente da curva iM é dada por:

$$\frac{\partial \bar{r}_p}{\partial \sigma_p} = \frac{\partial \bar{r}_p}{\partial x} \bigg| \frac{\partial \sigma_p}{\partial x}$$

Então:

$$\frac{\partial \bar{r}_p}{\partial x} = \bar{r}_i - \bar{r}_M$$

$$\sigma_p = \left[x^2 \sigma_i^2 + (1-x)^2 \sigma_M^2 + 2x(1-x) \sigma_{iM} \right]^{1/2}$$

$$\frac{\partial \sigma_p}{\partial x} = \frac{x(\sigma_i^2 + \sigma_M^2 + 2\sigma_{iM}) + \sigma_{iM} - \sigma_M^2}{\sigma_p}$$

No ponto M, tem-se $x = 0$ e $\sigma_p = \sigma_M$. Então:

$$\left(\frac{\partial \sigma_p}{\partial x} \right)_{x=0} = \frac{\sigma_{iM} - \sigma_M^2}{\sigma_M}$$

Então:

$$\frac{\partial \bar{r}_p}{\partial \sigma_p} = \frac{(\bar{r}_i - \bar{r}_M) \sigma_M}{\sigma_{iM} - \sigma_M^2}$$

Esta inclinação deve ser igual à inclinação da CML, então:

$$\frac{(\bar{r}_i - \bar{r}_M) \sigma_M}{\sigma_{iM} - \sigma_M^2} = \frac{(\bar{r}_M - r_f)}{\sigma_M}$$

$$\bar{r}_i = \bar{r}_M - \frac{(\bar{r}_M - r_f) \sigma_M}{\sigma_M} + \frac{(\bar{r}_M - r_f) \sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Se $r_f = \bar{r}_M - \frac{(\bar{r}_M - r_f) \sigma_M}{\sigma_M}$, então:

$$\bar{r}_i = r_f + \frac{(\bar{r}_M - r_f) \sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Sabendo, que $\beta_{iM} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$, então:

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_M - r_f) \beta$$

3.3.6.1 Modelo de mercado

O modelo de mercado sugerido por Markowitz (1959) e desenvolvido por Sharpe (1963), em que o retorno de uma ação é dado pela sua relação com o índice de mercado, é frequentemente confundido com o modelo do CAPM. Existem, é verdade, pontos em comum entre os dois modelos; em ambos, a inclinação da reta é o *beta*, e a relação de retorno é dada pela relação ativo-mercado. Contudo, existem duas diferenças significativas entre os modelos.

Primeiro, ao contrário do CAPM, o modelo de mercado não é um modelo de equilíbrio de ações. Segundo, o modelo de mercado utiliza um índice de mercado, ao passo que o CAPM trabalha com a carteira de mercado. A carteira de mercado é a da combinação de todos os ativos do mercado, enquanto que o índice de mercado é composto por uma amostra de ações.

3.3.6.2 Testes empíricos

Este tópico tem por objetivo apresentar alguns dos principais estudos acerca do CAPM, realizados durante o longo dos anos, com destaque para: Friend & Blume (1970), Black et al. (1972), Miller & Scholes (1972), Blume & Friend (1973), Friend et al. (1978), Levy (1980) e Banz (1981).

Friend & Blume (1970) foram um dos primeiros a testar empiricamente o modelo de equilíbrio CAPM. Neste trabalho eles evidenciaram que a relação entre retorno e risco inferida pela teoria da linha de mercado é incapaz de explicar diferentes retornos no mercado de capitais. Os resultados encontrados por Friend & Blume (1970) foram ratificados por Black et al. (1972), que confirmaram a inabilidade da teoria da linha de mercado de capitais para explicar os diferentes retornos do mercado.

Miller & Scholes (1972) participaram dos estudos sobre o CAPM com uma importante colaboração. O estudo deles tiveram como alvo ativos negociados na Bolsa de Nova York no período de 1954 a 1963, os testes realizados encontraram um R^2 igual a 19%. Contudo, um novo teste foi realizado adicionando desta vez a variância residual da *first-pass regression* de cada ativo para consecução do teste, com isto o R^2 da *second-pass regression* ganhou um poder de explicação maior passando dos antigos 19% para 33%.

Anos após terem realizado o primeiro trabalho sobre o CAPM, Blume & Friend (1973) se reuniram novamente, para o que segundo os mesmos seriam uma extensão da pesquisa realizada por eles em 1970. Neste novo trabalho eles examinaram com maior profundidade o porquê da teoria da linha de mercado ser incapaz de explicar diferentes retornos no mercado de capitais. A evidencia neste artigo parece requerer uma rejeição da teoria do CAPM como uma explicação para os retornos observados em todos os ativos financeiros. Esta teoria implica em estimações insustentáveis das taxas de retorno em ativos que são livres de risco ou virtualmente também.

A falha desta teoria para explicar retornos em diferentes tipos de ativos financeiros pode ser proveniente de se supor um perfeito funcionamento do mecanismo das vendas a descoberto.

Friend et al. (1978) realizaram dois diferentes teste a cerca do CAPM. No primeiro, o modelo é testado nas suas próprias bases, usando expectativas *ex ante* preferencialmente às realizações *ex post*. No segundo, o conjunto de ativos é expandido para incluir ações e obrigações, mas com valores *ex post* usados como substitutos às predições *ex ante*. Ambos os testes são interessantes e os autores devem ser reconhecidos por realiza-los.

Retornos das obrigações individuais também podem ser usados para testes *cross-sectional* do CAPM, e esta é a principal tarefa deste estudo. A maioria dos testes são baseados em retornos para 20 trimestres entre 1968 e

1973. Em todos, realizações *ex post* são usadas como substitutas para previsões *ex ante*. É importante notar que há aí uma evidência convincente da disparidade entre os dois nesse período. A média dos retornos nas ações foi negativa, e a média do retorno dos *bonds* foram menores que nas Letras do Tesouro Americano. A menos que um seja preparado para rejeitar as mais rudimentares noções sobre aversão ao risco, isso mostra que pelo menos alguns dos valores *ex post* não refletem adequadamente as previsões *ex ante*.

Todas as sofisticadas econométricas do mundo não conseguirão resolver completamente o problema básico associado ao uso de dados *ex post* para testar teorias lidando com previsões relativas a períodos futuros. Isso não supõe que as previsões ou que as relações incluídas nelas são estáveis durante o tempo. Nem supõe que os resultados atuais vão concordar com tais previsões, tampouco período por período ou, em qualquer sentido simples, “em média”.

Levy (1980) examinou a validade empírica do CAPM para o mercado israelense, os dados foram extraídos de um pequeno mercado de ações que é fraco e extremamente subdesenvolvido, composto de apenas 100 ações de companhias diferentes listadas na Bolsa. Foram considerados fatores de extrema importância para a economia deste país como inflação e mercado de títulos.

Esperava-se um resultado deficiente, porém os dados produziram resultados surpreendentes, reforçando a teoria do CAPM. Foi encontrado que a suposição de um horizonte de investimento assume um papel central, e que os coeficientes de regressão do CAPM, o coeficiente de determinação e o índice de performance do parâmetro são todos funções do horizonte de investimento suposto. Este resultado não é peculiar a um mercado pequeno, e o horizonte de investimento também tem papel de destaque no mercado americano.

O mercado israelense é caracterizado por grandes flutuações diárias de preço com pequenos *turnovers*. Conseqüentemente, para curtos horizontes não há uma relação significativa entre retorno e risco. Entretanto, para taxas anuais de

retorno, o CAPM explica cerca de 40% da variabilidade das taxas médias de retorno; os coeficientes de regressão não estão distantes das variáveis observadas e, em contraste a todos outros estudos, não há relação significativa entre o índice de prêmio pela volatilidade e o risco sistemático.

Banz (1981) examinou a relação empírica entre o retorno e o valor total do mercado das ações da Bolsa de Valores de Nova York (NYSE), no período de 1936 a 1975. Este estudo examina a relação empírica entre o retorno e o valor total de mercado das ações comuns NYSE. Foi encontrado que as firmas menores tinham risco ajustado ao retorno maiores, em média, do que as firmas maiores. O “efeito dimensão” existe por pelo menos 40 anos e é evidente que o CAPM é mal especificado. O efeito dimensão não é linear no valor de mercado, o principal efeito ocorre para firmas bem pequenas enquanto há uma pequena diferença no retorno entre firmas de tamanho médio e grandes. Não é sabido se tamanho por si só é responsável pelo efeito ou se tamanho é apenas uma *proxy* para um ou mais fatores verdadeiros desconhecidos correlacionados ao tamanho.

O estudo mostra que o CAPM é mal especificado. Em média, pequenas firmas NYSE tiveram risco significativamente maior do que grandes firmas NYSE durante um período de 40 anos. O efeito dimensão não é linear na proporção mas é mais marcante para as menores firmas na amostra. O efeito também não é estável ao longo do tempo. Uma análise dos sub-períodos durante dez anos mostra substanciais diferenças na magnitude do coeficiente do fator tamanho.

Em suma, o efeito dimensão existe mas não está totalmente claro porque existe. Dessa forma, deve ser interpretado com cautela, principalmente porque pode tornar o trabalho sem sentido se a dimensão for mostrada apenas como uma *proxy*.

3.3.7 Um modelo alternativo de precificação de ativos financeiros: *Downside Capital Asset Pricing Model (D-CAPM)*

O modelo de mensuração de ativos financeiros CAPM, como visto anteriormente, foi criado na década de 1960 e, deste então, ele vem sendo protagonista de fervorosos embates teóricos¹⁴ em todo o mundo. Um dos questionamentos mais usuais é se a medida de risco beta é a ferramenta mais apropriada para se mensurar o risco. Porém, segundo Estrada (2002), a discussão sobre a validade do CAPM não deve girar em torno do beta e sim em torno da base de sustentação teórica do beta. Como já apresentado, o beta apoia-se num modelo de equilíbrio, em que investidores balizam sua conduta pelo modelo média-variância (*mean-variance behaviour – MVB*). Em outras palavras, investidores procuram maximizar sua função de utilidade que, por sua vez, depende da média e da variância dos retornos de seu portfólio. Ou seja, a utilização da variância como medida de risco é passível de ser questionada, principalmente, em mercados emergentes, devido à assimetria dos retornos das ações.

Markowitz¹⁵, o propulsor da moderna teoria de carteiras, fundamentou toda sua teoria de seleção de portfólio no modelo média-variância. Mesmo assim, em 1959 ele abordou as limitações da métrica variância, em um capítulo¹⁶ específico do seu livro. Segundo Markowitz (1959), a definição sobre qual medida de dispersão adotar na análise de portfólio, dependerá do formato da

¹⁴ Ver: Friend & Blume (1970), Black et al. (1972), Miller & Scholes (1972), Blume & Friend (1973), Friend et al. (1978), Levy (1980) e Banz (1981).

¹⁵ Markowitz desenvolveu, na década de 1950, duas obras que se transformariam na teoria da análise de investimentos. Em 1959, ele lançou o livro: MARKOWITZ, H. M. **Portfolio selection**. New York: John Wiley, 1959. Este trabalho foi uma extensão aprofundada e expandida do célebre artigo: MARKOWITZ, H. M. **Portfolio selection**, *Journal of Finance*, v. 7, p. 77-91, Mar. 1952.

¹⁶ Ver: Capítulo 9 do livro: MARKOWITZ, H. M. **Portfolio selection**. New York: John Wiley, 1959.

distribuição dos retornos das ações. Se esta possuir um formato simétrico, ou ainda todos os ativos possuírem o mesmo grau de desvio, sugere-se utilizar a variância como medida de risco.

Porém, se o formato da distribuição dos retornos dos ativos for assimétrico ou os ativos possuírem graus de dispersão diferentes uns dos outros, Markowitz (1959) sugere que se utilize uma medida de *downside risk*, como alternativa para superar as limitações da variância, indicando a semivariância como medida apropriada nestes casos.

Segundo Markowitz (1959), a escolha entre variância ou semivariância, como medida de dispersão em uma análise de portfólio, além da avaliação do formato da distribuição, dependerá de algumas outras variáveis. Estas variáveis podem ser custo, conveniência e familiaridade. Analisando-se as medidas por estas razões, pode-se concluir que a variância é superior em todos os quesitos. Contudo, esta superioridade da variância com respeito a custo, conveniência e familiaridade não impede que se utilize a semivariância, uma vez que as análises baseadas na semivariância tendem a produzir melhores portfólios, pois a variância considera retornos extremamente altos e extremamente baixos igualmente indesejáveis. Uma análise focada na variância busca eliminar ambos os extremos. Já a análise baseada na semivariância, por outro lado, concentra seus esforços na redução de perdas.

De acordo com López & Garcia (2003), se a distribuição das rentabilidades dos ativos é simétrica, não há problema algum em se medir o risco pelo desvio padrão e pela variância, pois quando a distribuição é simétrica, a probabilidade de ocorrer desvios negativos e positivos da média é a mesma. Mas, se a distribuição é assimétrica, como ocorre normalmente nos mercados emergentes, devido à alta volatilidade de seus mercados, o desvio padrão e a variância então deixam de ser medidas eficazes de risco, pois a probabilidade de se obter um rendimento acima da média é diferente da probabilidade de se

atingir um rendimento abaixo da média (ou vice-versa). Em substituição, adota-se a semivariância e o semi-desvio padrão como medidas de dispersão ideais.

Para Hogan & Warren (1974), o principal fator, que motiva o uso da semivariância no lugar da variância, é que a minimização da semivariância concentra na redução das perdas, ao passo que a variância identifica ganhos extremos, bem como perdas extremas como indesejáveis. Ou seja, o retorno esperado talvez seja sacrificado na eliminação de ambos extremos.

Para Hogan & Warren (1974, p. 02):

“Semivariance as a risk concept is consistent with the investor’s and business executive’s intuitive feel of risk as loss in the sense of failure to earn some minimum or target return. That is, given a target return, risk is represented by the portion of the distribution that lies below the target return. The mean-semivariance model presented permits the decision maker to measure risk from some arbitrary point of reference rather than from the mean of the return distribution and further distinguishes positive from negative deviations.”

A medida de risco, semivariância, pode ser expressa da seguinte forma:

$$S^2 = E \{ \text{Min} [(r_x - T), 0]^2 \} \quad \text{equação 3.21}$$

Em que:

S^2 = semivariância;

r_x = retorno do portfólio x;

T = ponto arbitrado.

A aplicação da semivariância deverá seguir os seguintes critérios metodológicos:

$$r_x - T = \begin{cases} r_x - T & \text{se } r_x - T \text{ for menor ou igual a zero;} \\ 0 & \text{se } r_x - T \text{ for maior que zero.} \end{cases}$$

Segundo Hogan & Warren (1974, p. 02):

“The fixed reference point in the definition of semivariance contrasts with some authors who prefer to use the expected return as the reference point. This latter formulation, which varies the reference point for each portfólio, is subject to the same criticism as variance, and, in any event, is a special case of the homogeneous loss function. Further, an equilibrium model based on semivariance measured around a fixed reference point is not obviated by the fact that asset-return distributions are empirically rather symmetric with respect to their mean.”

Alguns teóricos, entre eles Hogan & Warren (1974), Bawa & Lindenberg (1977), Harlow & Rao (1989) e Estrada (2000), desenvolveram modelos de precificação de ativos apoiados em medidas de *downside risk*, como métodos alternativos, visando à substituição do CAPM.

Hogan & Warren (1974) desenvolveram o modelo denominado *mean-semivariance*, no qual redefiniram a medida de sensibilidade (beta) do ativo, frente aos movimentos oscilatórios do mercado. Esta nova medida foi denominada *downside beta*. Este novo método mesclava o conceito desvio e semidesvio e também o conceito de semivariância. A co-semivariância do

modelo, produto dos desvios do ativo e do mercado, é dada pela seguinte expressão:

$$S_{iM} = E \{ (r_i - r_f) \cdot \text{Min} [(r_M - r_f), 0] \} \quad \text{equação 3.22}$$

A semivariância também está representada abaixo:

$$S_{iM} = E \{ \text{Min} [(r_M - r_f), 0]^2 \} \quad \text{equação 3.23}$$

A partir das fórmulas, fazem-se algumas ponderações importantes: (1) a medida de sensibilidade cresce sob a condição de $r_i < r_f$ e $r_M < r_f$ ser satisfeita, em contrapartida diminui quando $r_i > r_f$ e $r_M < r_f$ é satisfeita; (2) o ponto arbitrado é igual à taxa livre de risco; (3) a co-semivariância entre dois ativos j e i é diferente da co-semivariância entre os ativos j e i , apresentando assim como um enfraquecimento desta definição de co-semivariância¹⁷.

Bawa (1975) e Bawa e Lindenberg (1977) desenvolveram o *mean-lower partial moment* (MLPM), que trata-se de uma extensão do trabalho de Hogan e Warren. Segundo Bawa e Lindenberg, uma vez que o MLPM é um caso especial do CAPM, tem-se, então, que este está garantido para explicar os dados, no mínimo, igual ao modelo de equilíbrio de mercado. Na estrutura de Bawa e Lindenberg, bem como na estrutura de Hogan-Warren, a taxa livre de risco é a medida comparativa de retorno na co-semivariância, e a co-semivariância entre quaisquer dois ativos i e j é diferente daquela entre os ativos j e i .

Anos depois, Harlow & Rao (1989) derivaram o modelo MLPM para medidas comparativas de retorno arbitrário, constituindo desse modo uma versão para os casos especiais de estrutura de modelos gerais de Hogan-Warren

¹⁷ Segundo Estrada (2002), o principal problema com a definição de co-semivariância do modelo de Hogan & Warren (1974) é que, se a co-semivariância entre o ativo i e j é diferente da co-semivariância de j e i , então não está claro como a contribuição de cada um desses dois ativos para o risco da co-semivariância deve ser interpretada. Levkoff (1982) fornece um exemplo numérico ilustrando assimetria entre estas duas co-semivariâncias.

e Bawa-Lindenberg. Seus testes empíricos rejeitaram o CAPM como modelo de precificação, mas não puderam rejeitar a versão do modelo MLP, que eles haviam criado. Eles também questionaram a medida comparativa de retorno, defendendo que a taxa livre de risco deveria ser substituída pela média da distribuição dos retornos.

Recentemente, Estrada (2000) desenvolveu um modelo para substituir o tradicional CAPM. Esse modelo foi batizado com o nome de *Downside Capital Asset Pricing Model* (D-CAPM). O que difere o modelo criado por Estrada do convencional CAPM é a medida de sensibilidade, que recebeu o nome de *downside* beta. Contudo, não se trata da mesma medida desenvolvida por Hogan & Warren (1974). Esta métrica pode ser calculada pela razão entre o semidesvio dos retornos do ativo e o semidesvio dos retornos do mercado, ou seja, a co-semivariância dividida pela semivariância dos retornos do mercado. De acordo com Estrada (2000), esta medida de *downside risk* possui um maior poder de explicação dos retornos dos ativos em mercados emergentes que o tradicional beta do CAPM.

O modelo desenvolvido por Estrada difere dos demais métodos desenvolvidos anteriormente, que utilizavam medidas de *downside risk*. Entre estas diferenças podem-se citar os seguintes pontos: (1) o risco do portfólio aumenta somente quando são satisfeitos conjuntamente os critérios $r_i < \bar{r}_i$ e $r_M < \bar{r}_M$. Quando um destes critérios não é atendido, o risco do portfólio é subtraído indiretamente. Indiretamente porque, não atendido o critério, o desvio, seja do ativo ou do mercado, é arbitrariamente admitido como sendo igual a zero. Por sua vez, este retorno é incorporado à frequência da análise e, uma vez feito o somatório dos desvios, estes são divididos pelo número de frequências dos retornos, reduzindo assim o risco total do portfólio; (2) o ponto arbitrado desta vez é o retorno médio dos ativos e do mercado; (3) o conceito de semidesvio é utilizado tanto sob o retorno dos ativos quanto do mercado; (4) a

co-semivariância entre os ativos i e j é idêntica à co-semivariância dos ativos j e i .

Estrada apoiou-se nas mesmas suposições do CAPM para construir seu modelo de precificação de ativos financeiros. As mesmas estão citadas novamente abaixo, a título de reforço.

- I- investidores avaliam as carteiras analisando o retorno esperado e o desvio-padrão;
- II- investidores nunca estão satisfeitos e, caso lhes seja dada a opção de escolher entre duas carteiras com padrão de risco idênticos, eles sempre escolherão aquela de maior retorno;
- III- investidores são avessos ao risco e, caso lhes seja dada a opção de escolher entre duas carteiras com padrão de retorno idênticos, eles sempre escolherão aquela de menor risco;
- IV- há imenso número de investidores que podem participar do mercado, porém, nenhum possui a capacidade de influenciar o mercado;
- V- há uma taxa livre de risco em que os investidores podem emprestar ou tomar emprestado;
- VI- os ativos são infinitamente divisíveis e um investidor pode comprar qualquer quantidade que desejar;
- VII- não há custos de transação e nem impostos sobre ganhos;
- VIII- o ativo livre de risco é o mesmo para todos os investidores;
- IX- a informação é gratuita, idêntica e instantânea para todos os investidores;
- X- os investidores possuem expectativas homogêneas.

Segundo Elton et al. (2003), o D-CAPM é um modelo que centra seu foco unicamente no risco não desejado, ou seja, analisa apenas os retornos que estão abaixo do retorno esperado (desvio negativo). Os demais retornos são

arbitrados como sendo iguais ao retorno esperado. Consequentemente, o desvio destes será zero. De acordo com Estrada (2000), os investidores se preocupam apenas com a parte negativa do risco, pois somente este tipo de risco é indesejável, já que o desvio positivo é bem quisto pelos investidores.

Sendo assim, o D-CAPM consegue estimar melhor o retorno que o investidor efetivamente espera por estar investindo seu capital em ativos de um país emergente. O cálculo do retorno esperado pelo D-CAPM é dado pela seguinte fórmula:

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_M - r_f) B^D \quad \text{equação 3.24}$$

Em que:

$B^D = \textit{downside}$ beta.

Onde:

$$B^D = \frac{E \{ \text{Min} [(r_i - \bar{r}_i), 0] \cdot \text{Min} [(r_M - \bar{r}_M), 0] \}}{E \{ \text{Min} [(r_M - \bar{r}_M), 0]^2 \}} \quad \text{equação 3.25}$$

Sendo:

$E \{ \text{Min} [(r_i - \bar{r}_i), 0] \cdot \text{Min} [(r_M - \bar{r}_M), 0] \} = \textit{co-semivariância}$;

$E \{ \text{Min} [(r_M - \bar{r}_M), 0]^2 \} = \textit{semivariância}$.

3.3.7.1 Testes empíricos

O D-CAPM foi desenvolvido no início do século XXI. Por isso, ainda são poucos os trabalhos que exploram a sua metodologia de cálculo de ativos financeiros. Entre os trabalhos que mereçam atenção, estão os de Estrada (2002)

e de López & Garcia (2003).

Estrada (2002) realizou um estudo comparativo entre o CAPM e o D-CAPM. Para isso, ele utilizou uma amostra dos índices de mercado de 27 países emergentes. Segundo os resultados encontrados por Estrada (2002), o poder explicativo do D-CAPM é bem maior que o do tradicional CAPM. Esta conclusão pode ser confirmada pelo r^2 da *second-pass regression* dos respectivos modelos de precificação de ativos financeiros. O tradicional CAPM atingiu um r^2 de 36%, contra um r^2 de 55% do D-CAPM.

López & Garcia (2003) aplicaram a metodologia do D-CAPM no mercado mexicano. Nesse trabalho, os autores não testam a eficiência do modelo de precificação de ativos; eles apenas procuraram comparar os retornos que são encontrados quando se utiliza a metodologia do CAPM e D-CAPM. Os resultados mostraram que os retornos dos ativos, quando calculados pelo CAPM, estão todos sub-avaliados, quando comparados ao retorno dos ativos calculados pela metodologia do D-CAPM.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa

Para classificação da pesquisa, foram tomados como base os critérios apresentados por Vergara (1998), que qualifica a pesquisa em relação a duas vertentes: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, consistiu em uma pesquisa explicativa, que teve como questão central clarificar quais os fatores contribuíram para a ocorrência de determinados fenômenos. Segundo Gil (1989), este é o tipo de pesquisa que mais aproxima o conhecimento da realidade, pois explica a razão e o porquê das coisas. Por isso, é considerado o tipo de pesquisa mais complexo e delicado, uma vez que o risco de cometer erros é muito grande.

Contudo, de acordo com Vergara (1998), a pesquisa explicativa pressupõe, como base de sua análise, a investigação descritiva, já que a pesquisa descritiva visa estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza.

Quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa *ex-post-facto* e bibliográfica. A investigação é *ex-post-facto*, em função de se referir a um fato já ocorrido. Conforme Vergara (1998), este tipo de investigação é recomendado quando o pesquisador não pode controlar ou manipular variáveis, porque suas manifestações já ocorreram, pois as variáveis não são controláveis. De acordo com Gil (1989), na pesquisa *ex-post-facto*, a manipulação das variáveis independentes é impossível, pois estas chegam até o pesquisador como estavam, ou seja, já feitas.

É também bibliográfica, porque recorreu-se ao uso de materiais acessíveis ao público em geral, como livros, artigos, balanços patrimoniais, cotações de ações e índices financeiros.

A essência investigativa do presente trabalho é a pesquisa quantitativa que, segundo Alves-Mazzotti & Gewandsznajder (2001), é um método de investigação que torna os conceitos mais precisos, além de dar mais informações sobre os fenômenos, devido ao seu rigor estatístico na análise dos dados coletados. Segundo esses autores, a quantificação de dados aumenta a objetividade de uma observação, permitindo que ela seja repetida, isto é, testada intersubjetivamente. Desse modo, consegue-se um maior controle sobre os fatores que interferem na investigação, minimizando assim a chance de erro.

A fim de atingir os objetivos propostos por esta pesquisa, houve a necessidade de se estruturar uma metodologia específica para análise dos modelos de precificação de ativos, e outra para a mensuração do valor econômico agregado utilizando diferentes modelos de cálculo do custo do capital próprio.

4.2 Modelos de precificação de ativos

4.2.1 Objeto de estudo

Para este trabalho foram selecionadas, como objeto de estudo, empresas de capital aberto com ações negociadas na Bovespa, que estão sendo representadas aqui por títulos mobiliários. Formou-se uma amostra não probabilística intencional de 40 ações, constituída por meio de uma série temporal de 69 retornos mensais nominais, no período de dezembro de 1996 a agosto de 2002.

Segundo Mattar (1996), a amostragem não probabilística intencional fundamenta-se em que com um bom julgamento e uma estratégia adequada, podendo ser escolhidos os casos a serem incluídos e, assim, chegar-se a amostras que sejam satisfatórias para as necessidades da pesquisa.

A escolha do período amostral visou atender às recomendações teóricas que sugerem um período mínimo de 5 anos para se calcular o beta (ou D-beta) das ações de mercado (Copeland & Weston, 1992).

Quanto à escolha das ações para comporem a carteira de análise, considerou-se como critério de seleção que os ativos deveriam ter uma frequência mínima anual de 70% nos pregões da Bovespa, durante o ano 1996 a 2002. Por isso, títulos como o da empresa Telemar, que possui atualmente a maior participação no índice Ibovespa, não foi selecionada para compor a carteira a ser analisada, pois ela começou a operar na Bolsa de Valores de São Paulo somente a partir do segundo semestre de 1998. Os títulos selecionados estão apresentados no Quadro 6.

QUADRO 6 Ações que compõem o portfólio de análise

Ação	Tipo	Setor	Ação	Tipo	Setor
Banespa	ON	Bancos	Bombril	PN	Limpeza
Banespa	PN	Bancos	Aracruz	PNB	Papel e Celulose
Bradesco	PN	Bancos	Klabin	PN	Papel e Celulose
Brasil	ON	Bancos	V C P	PN	Papel e Celulose
Itaubanco	PN	Bancos	Ipiranga Pet	PN	Petroquímico
Ambev	PN	Bebidas	Petrobrás	ON	Petroquímico
Globo Cabo	PN	Comunicação	Petrobrás	PN	Petroquímico
Itausa	PN	Diversos	Braskem	PNA	Petroquímico
Cemig	ON	Energia	Acesita	PN	Siderúrgico
Cemig	PN	Energia	Belgo	PN	Siderúrgico
Cerj	ON	Energia	CSN	ON	Siderúrgico
Cesp	PN	Energia	CST	PN	Siderúrgico
Eletrobrás	ON	Energia	Usiminas	PNA	Siderúrgico
Eletrobrás	PNB	Energia	Brasil Telec	PN	Telecomunicações
Light	ON	Energia	Celesc	PNB	Telecomunicações
Duratex	PN	Mat. Construção	Telesp	PN	Telecomunicações
Gerdau	PN	Metalúrgico	Coteminas	PN	Têxtil
CVRD	PNA	Mineração	F. Cataguazes	PNA	Têxtil
CVRD	ON	Mineração	Embraer	PN	Transporte
Souza Cruz	ON	Fumo	Sabesp	ON	Outros

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Os dados a respeito da rentabilidade das ações da carteira selecionada foram obtidos por meio da divisão do preço de fechamento das ações no momento t (P_t) pelo preço no momento $t-1$ (P_{t-1}), ajustados a proventos. Matematicamente, pode ser expresso como:

$$r_{it} = \left[\frac{(P_{it} + D_{it})}{P_{it-1}} - 1 \right] \times 100 \quad \text{equação 4.01}$$

Em que:

r_{it} = rentabilidade da ação i no momento t ;

P_{it} = representa o preço da ação i ao final do período t ;

P_{it-1} = representa o preço da ação i no início do período t ;

D_{it} = representa o dividendo, eventualmente recebido no período t .

4.2.2 Coleta e tratamento dos dados

As cotações mensais dos títulos mobiliários, do Ibovespa e dos demais índices financeiros, no período de 1996 a 2002, foram obtidas a partir do banco de dados do *software* Economática. Com relação aos proventos das ações, dados estes necessários para se calcular o retorno dos títulos, pesquisou-se o banco de dados da Bovespa, dados estes disponíveis na rede mundial de computadores. Para uma maior confiabilidade, estes dados foram comparados com os dados da Economática.

Para se obter uma melhor análise e interpretação de todos os dados coletados, eles foram tabulados e processados por meio do *software* EXCEL, amplamente utilizado em pesquisas na área das finanças.

4.2.3 Análise dos dados

Para análise dos dados procedeu-se a aplicação dos modelos teóricos do CAPM e do D-CAPM, antes disso houve a necessidade de se definir as variáveis que fariam parte desta análise, sendo assim os três próximos sub-tópicos apresentam estas.

4.2.3.1 Variáveis

As variáveis carteira de mercado e ativo livre risco necessárias consecução do teste dos modelos de precificação de ativos são apresentadas a seguir.

4.2.3.1.1 Carteira de mercado

Para se efetivar os testes com os modelos de precificação de ativos, é necessário utilizar uma carteira de mercado como fator de determinação do risco específico. Como *proxy* da carteira de mercado foi selecionado o Ibovespa, por se tratar do índice de maior retorno do mercado financeiro nacional.

O Ibovespa começou a mensurar o valor de mercado de uma carteira, desde janeiro de 1968. O índice é dado em valor absoluto, porém, este não é de grande interesse, o importante é a sua rentabilidade, que é dada pela variação do mesmo entre duas datas. Este cálculo pode ser melhor assimilado observando-se a equação 4.02.

$$r_{Mt} = \left[\frac{P_{Mt}}{P_{Mt-1}} - 1 \right] \times 100 \quad \text{equação 4.02}$$

Em que:

r_{Mt} = rentabilidade do Ibovespa no momento t ;

P_{Mt} = representa o pontos do Ibovespa ao final do período t ;

P_{M-t} = representa o pontos do Ibovespa no início do período t .

De acordo com Leite & Sanvicente (1994), o critério de escolha da carteira teórica do Ibovespa é responsável por receber boa parte das críticas quanto à pouca representatividade do índice, que adota a negociabilidade como critério de seleção, exclusão e ponderação de ações. Como vantagem do índice, pode-se enaltecer a sua firmeza teórica, que superou, desde a sua criação, elevadas taxas de inflação, dezenas de planos econômico e 11 zeros cortados na moeda nacional, sem que sofresse alterações metodológicas de cálculo.

“Participam da carteira teórica do Ibovespa as ações de maior negociabilidade nos últimos 12 meses e que, em conjunto, representam pelo menos 80% da soma dos índices de negociabilidade apurados para todas as ações negociadas a vista nos pregões deste período na Bolsa de Valores de São Paulo. Adicionalmente, exige-se que cada ação selecionada por este critério tenha participado, em pelo menos, 80% dos pregões do período considerado e que seu volume de negócios no mercado à vista (em R\$) no período correspondente a mais do que 0,1% do volume total (em R\$) de negociações no mercado à vista da Bolsa de Valores de São Paulo no mesmo período” (Leite & Sanvicente, 1994, p. 42-43).

Quanto à concentração do volume de negociações, por setor da economia, pode-se perceber claramente que o índice é altamente concentrado nos setores de telecomunicações, petroquímico, de energia e bancário. Eles são responsáveis por 80,48% do Ibovespa, conforme Tabela 7.

TABELA 7 Composição do Ibovespa em 19/03/2003

Setor	Participação
Telecomunicações	41,64
Bancário	15,02
Petroquímico	13,41
Energia	10,41
Siderúrgico	6,41
Mineração	3,70
Transporte	2,56
Bebidas	1,84
Outros	5,03

Fonte: Adaptado Bovespa (2003)

Segundo Leite & Sanvicente (1994), a concentração do Ibovespa é um fenômeno cuja explicação não está em sua metodologia. Ela é consequência de fatores circunstanciais e políticos que estão caracterizando a conturbada caminhada do Brasil rumo ao desenvolvimento. O índice Bovespa é um simples espelho a refletir a ansiedade do mercado acionário.

4.2.3.1.2 Ativo livre de risco

É suposição básica, tanto do CAPM quanto do D-CAPM, a afirmativa de que devem existir disponibilidade de recursos, que permitam ao investidor realizar empréstimos ou investimentos a uma taxa livre de risco. Apesar de ser um ponto discutível, não se pretende aqui julgar o mérito desta discussão. Aceitou-se esta suposição como uma limitação dos modelos de precificação.

Segundo Neves (2001), este ativo livre de risco normalmente significa o retorno mínimo exigido pelo investidor para arcar com riscos extraordinários no mercado. Como tal investimento sempre está disponível, o investidor apenas arcará com os riscos de se investir em um título do mercado se a expectativa de obter um retorno for maior que o retorno oferecido por um ativo livre de risco.

O CAPM e D-CAPM tratam de modelos de equilíbrio e a constante é representada pela taxa livre de risco. De acordo com Neves (2001), a existência do retorno do ativo livre de risco, como fator constante no modelo, faz com que eles sejam modelos de equilíbrio. Normalmente, sugere-se utilizar as taxas dos títulos federais como ativos livre de risco, porém, os títulos do governo brasileiro são altamente voláteis e com retornos irreais, principalmente, na recente história econômica do país, para atender às políticas monetária, fiscal e cambial, inviabilizando assim o seu uso. Em substituição a este, utilizar-se-á no presente trabalho o Certificado de Depósito Interbancário¹⁸ (CDI).

4.2.3.2 Testes empíricos dos modelos de precificação de ativos

Ambos os testes empíricos dos dois modelos de precificação de ativos aqui analisados seguem inicialmente o mesmo procedimento de tratamento dos dados. O primeiro passo foi calcular os prêmios de risco do índice de mercado, isto é, a diferença entre o retorno da carteira de mercado e a taxa livre de risco. O segundo passo tratou de calcular os prêmios de risco de cada ação, sendo a diferença entre o retorno da ação e a taxa livre de risco.

¹⁸ Os Certificados de Depósito Interbancário são títulos emitidos por instituições financeiras monetárias e não monetárias, criados pelo governo para lastrear as operações do mercado interbancário. Sua negociação é restrita apenas ao setor interbancário, tendo como função transferir recursos de uma instituição financeira para outra.

4.2.3.2.1 Metodologia para o CAPM

Segundo Copeland & Weston (1992), as duas primeiras etapas descritas anteriormente são essenciais para se testar empiricamente o CAPM, pois elas são responsáveis por transformar os valores esperados, antes do fato, ou modelo *ex ante* (estes valores esperados não podem ser mensurados) em um modelo que utilize dados passados. Isto pode ser feito pela suposição de que a taxa de retorno de qualquer ativo é um *fair game*¹⁹. Em outras palavras, a média da taxa de retorno de dados passados de um ativo é igual à taxa esperada de retorno de um ativo no futuro. Pode-se escrever o modelo *fair game* da seguinte forma:

$$r_{it} = E(r_{it}) + \beta_i \delta_{mt} + \varepsilon_{it} \quad \text{equação 4.03}$$

Em que:

$$\delta_{mt} = r_{mt} - E(r_{mt});$$

$$E(\delta_{mt}) = 0;$$

ε_{it} = um termo *random-error*;

$$E(\varepsilon_{it}) = 0;$$

$$\text{COV}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{i, t-1}) = 0;$$

$$\text{COV}(\varepsilon_{it}, \delta_{mt}) = 0;$$

$$\beta_i = \text{COV}(r_{it}, r_{mt}) / \text{VAR}(r_{mt}).$$

Para desenvolvimento do modelo, infere-se a hipótese de que os retornos dos ativos são distribuídos normalmente no CAPM. A consequência disto é que

¹⁹ Três teorias de séries temporais de preços podem ser encontradas na literatura: (1) o modelo *fair game* que está baseado no comportamento dos retornos médios; (2) o modelo *martingale* que um *fair game* no qual preços futuros são maiores que os preços passados, e (3) o modelo *random walk*, que supõe não haver diferença entre a distribuição de retornos restritos de uma determinada estrutura de informação e a distribuições de retorno sem restrições.

o beta no modelo *fair game* é explicado exatamente do mesmo modo que o beta no CAPM. Pela substituição do $E(r_{it})$ do CAPM na equação 4.03, obtêm-se:

$$r_{it} = r_{ft} + [E(r_{mt}) - r_{ft}] \beta_i + \beta_i [r_{mt} - E(r_{mt})] + \varepsilon_{it}$$

$$r_{it} = r_{ft} + (r_{mt} - r_{ft}) \beta_i + \varepsilon_{it}$$

$$r_{it} - r_{ft} = (r_{mt} - r_{ft}) \beta_i + \varepsilon_{it}$$

$$Pr_{it} = (Pr_{mt}) \beta_i + \varepsilon_{it} \quad \text{equação}$$

4.04

Em que:

Pr_{it} = prêmio do risco da ação i ;

Pr_{mt} = prêmio do risco do índice de mercado.

Esta, então, é a forma *ex post* do CAPM. Para se chegar a este resultado foi necessário supor que retornos são normalmente distribuídos e que o mercado de capital é eficiente sob uma percepção *fair game*. Agora tem-se uma versão empírica do CAPM, que é expressa em termos de observações *ex post* de retornos em vez de expectativas *ex ante*.

De acordo com Copeland & Weston (1992), uma importante diferença entre o modelo empírico *ex post* e o modelo teórico *ex ante* é que no primeiro pode-se ter uma reta de inclinação negativa, enquanto no outro não se pode. Observe-se que a teoria do CAPM sempre exige que o retorno esperado *ex ante* do mercado seja maior que a taxa de retorno do ativo livre de risco. Isto porque os preços dos ativos devem ser determinados de forma que os de maiores riscos tenham maiores taxas de retornos.

Uma vez trabalhados os dados, realizou-se a próxima etapa executando a *first-pass (time-series) regression*, que pode ser escrita da seguinte forma:

$$Pr_{it} = \alpha_{it} + (Pr_{mt}) \beta_i + \varepsilon_{it} \quad \text{equação 4.05}$$

Ou, ainda:

$$Pr_{it} - \bar{Pr}_{it} = \alpha_{it} + (Pr_{mt} - \bar{Pr}_{it}) \beta_i + \varepsilon_{it} \quad \text{equação 4.06}$$

Esta etapa tem como objetivo estimar os betas de cada ação do portfólio de análise. Para isto, foram realizadas 40 regressões por meio do método dos mínimos quadrados, tendo como variável dependente o prêmio de risco da ação (ou o desvio do prêmio do risco da ação) e como variável independente o prêmio de risco do índice de mercado (ou o desvio do prêmio do risco do índice de mercado).

De acordo com Levine et al. (2000), a análise de regressão linear simples significa encontrar a linha reta que melhor se ajuste aos dados. O melhor ajuste significa a tentativa de encontrar a linha reta para a qual as diferenças entre os valores reais ($r_{it} - r_{ft}$) e os valores que seriam previstos da linha de regressão ajustada ($\hat{r}_{it} - \hat{r}_{ft}$) sejam as menores possíveis. A técnica matemática que determina os valores do intercepto (α_{it}) e da inclinação (β_i) que minimiza essa diferença é conhecida como método dos mínimos quadrados. Matematicamente, tem-se:

$$\beta_i = \frac{\sum (r_{mt} - r_{ft}) (r_{it} - r_{ft}) - n (\bar{r}_{mt} - \bar{r}_{ft}) (\bar{r}_{it} - \bar{r}_{ft})}{\sum (r_{mt} - r_{ft})^2 - n (\bar{r}_{mt} - \bar{r}_{ft})^2} \quad \text{equação 4.07}$$

$$\alpha_{it} = (r_{it} - r_{ft}) - \beta_i (\bar{r}_{mt} - \bar{r}_{ft}) \quad \text{equação 4.08}$$

A fim de garantir a adequação dos cálculos dos betas pelas regressões, efetuaram-se novos cálculos dos betas, por meio da equação 3.16.

Para finalizar o teste e validar o modelo CAPM executou-se a *second-pass (cross-sectional) regression*, tendo como variável dependente, o prêmio esperado do risco da ação e o beta encontrado na etapa anterior, como variável independentemente. A técnica matemática utilizada para cálculo da *cross-sectional* também foi o método dos mínimos quadrados. Algebricamente, pode-se escrever a regressão da seguinte forma:

$$\bar{r}_{it} - \bar{r}_{ft} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \varepsilon_{it} \quad \text{equação 4.09}$$

A coesão entre os fundamentos teórico e empírico, pressupõe que o teste atinja os seguintes resultados:

- a) o intercepto, γ_0 , não deve ser significativamente diferente de zero;
- b) espera-se que a inclinação da *security market line* seja igual ao prêmio de risco do índice de mercado, $\gamma_1 = \bar{r}_{mt} - \bar{r}_{ft}$;
- c) a *second-pass regression* tem um coeficiente de correlação relativamente elevado;
- d) a relação deve ser linear em beta;
- e) quando a equação do CAPM é estimado para um longo período de tempo, a taxa de retorno do mercado deve ser maior que o ativo livre de risco, devido ao fato do investimento em mercado ter um maior risco que o investimento livre de risco.

4.2.3.2.2 Metodologia para o D-CAPM

Iniciou-se o teste do D-CAPM fazendo-se um teste do formato da distribuição dos prêmios de risco das ações; para isto comparou-se a média aritmética com a mediana de cada ação. Caso a média seja igual à mediana, a distribuição é simétrica; caso contrário, ela é assimétrica.

Em seguida, tal como o CAPM, para se testar empiricamente D-CAPM foi preciso transformar os dados de *ex ante* para *post ante*. Para isto, foram seguidos os passos indicados pelas equações 4.03, 4.04 e 4.06.

Na sequência, calculou-se o *downside* beta para cada ativo. Para isso, executou-se a *first-pass regression*, que pode ser escrita da seguinte forma:

$$y_t = \beta_{it}^D (x_t) + \varepsilon_{it} \quad \text{equação 4.10}$$

Em que:

$$y_t = \text{Min} [(Pr_{it} - \bar{Pr}_{it}), 0]$$

$$x_t = \text{Min} [(Pr_{mt} - \bar{Pr}_{mt}), 0]$$

Ou seja, o *downside* beta é estimado por uma reta de regressão que passa pela origem (intercepto = 0). Foram estimadas 40 regressões para encontrar o *downside* beta de cada ação, tendo como variável dependente o semidesvio do prêmio de risco da ação e o semidesvio do prêmio de risco do índice de mercado como variável independente. A técnica matemática que determinou os valores do intercepto (α_{it}) e da inclinação (β_{it}) foi o método dos mínimos quadrados, que pode ser escrito da seguinte maneira:

$$\beta_{it}^D = \frac{\sum x_t y_t}{\sum x_t^2} \quad \text{equação 4.11}$$

A fim de garantir a adequação dos cálculos dos betas pelas regressões, efetuaram-se novos cálculos dos betas, por meio da equação 3.23.

Tal como no modelo CAPM, para se finalizar o teste e validar o modelo D-CAPM, executou-se a *second-pass (cross-sectional) regression*, tendo como variável dependente o prêmio esperado do risco da ação e o *downside* beta, encontrado na etapa anterior, como variável independentemente. A técnica matemática utilizada para cálculo da *cross-sectional* também foi o método dos mínimos quadrados. Algebricamente, pode-se escrever a regressão da seguinte forma:

$$\bar{r}_{it} - \bar{r}_{ft} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i^D + \varepsilon_{it} \quad \text{equação 4.12}$$

Repetem-se aqui também os resultados esperados pelo teste empírico:

- a) o intercepto, γ_0 , não deve ser significativamente diferente de zero;
- b) espera-se que a inclinação da *security market line* seja igual ao prêmio de risco do índice de mercado, $\gamma_1 = \bar{r}_{mt} - \bar{r}_{ft}$;
- c) a *second-pass regression* tem um coeficiente de correlação relativamente elevado;
- d) a relação deve ser linear em D-beta;
- e) quando a equação do D-CAPM é estimado para um longo período de tempo, a taxa de retorno do mercado deve ser maior que o ativo livre de risco, devido ao fato de o investimento em mercado ter um maior risco que o investimento livre de risco.

4.3 Valor econômico agregado (EVA)

4.3.1 Objeto de estudo

Tal como a metodologia de pesquisa dos modelos de precificação de ativos, o objeto de estudo da métrica valor econômico agregado foi as empresas de capital aberto com ações negociadas na Bovespa.

Formou-se uma amostra não probabilística intencional. A população para seleção desta amostra, foram as empresas que tiveram suas ações selecionadas para comporem o portfólio de análise dos modelos de precificação de ativos. Como critério de seleção destas empresas definiu-se por selecionar apenas aquelas que tiveram as medidas de sensibilidade, beta ou D-beta, mensuradas para suas ações ordinárias (ON) e preferenciais (PN, PNA ou PNB).

Portanto, a amostra para estudo do EVA foi de cinco empresas, Petrobrás, Cemig, Eletrobrás Banespa e Vale do Rio Doce, representadas aqui por meio de seus demonstrativos financeiros, referentes ao terceiro trimestre do ano de 2002.

4.3.2 Coleta e tratamento dos dados

Os demonstrativos financeiros relativos ao terceiro trimestre do ano de 2002 foram obtidos junto ao banco de dados da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), disponível na rede mundial de computadores.

E, como recurso para análise e interpretação dos dados, utilizou-se também o software EXCEL.

4.3.3 Análise dos dados

Para que se analisasse os dados foi necessário calcular o valor econômico agregado de cada empresa da amostra selecionada. Portanto, utilizou-se do modelo analítico descrito na próxima seção para se atingir tal objetivo.

4.3.3.1 Modelo analítico – valor econômico agregado

A fim de se atingir o objetivo específico de comparar os resultados do valor econômico agregado de cada empresa, atingidos a partir do uso dos modelos de precificação de ativos CAPM e D-CAPM, aplicou-se a seguinte equação:

$$\text{EVA} = \text{Lucro Líquido} - (\text{Patrimônio Líquido} \times \text{Custo do Capital Próprio})$$

equação 4.21

Para cada empresa foi calculado dois EVA's, um utilizando o CAPM no outro o D-CAPM, como modelos de mensuração do custo do capital próprio. As variáveis necessárias para cálculo do CAPM e do D-CAPM foram coletadas do teste que se procedeu destes nesta mesma pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Modelos de precificação de ativos

O primeiro passo para efetivação dos testes empíricos com os modelos de precificação de ativos, a fim de atingir o objetivo específico de avaliar a eficiência da aplicabilidade do CAPM e do D-CAPM para o mercado de capitais brasileiro, consistiu em calcular os retornos mensais do Ibovespa no período de dezembro de 1996 a agosto de 2002. Para isto, calculou-se a variação do Ibovespa entre duas datas, pois este é divulgado em valores absolutos. Ficou definido que o último pregão de cada mês seria a data base para cálculo dos retornos mensais do índice. Utilizou-se para cálculo destes retornos mensais a equação 4.02. Os dados obtidos são mostrados na Tabela 8.

TABELA 8 Retornos mensais do índice de mercado

Data	Ibovespa	Data	Ibovespa	Data	Ibovespa
30/12/96	5,6091	30/11/98	22,4777	31/10/00	-6,6612
31/01/97	13,1351	30/12/98	-21,3996	30/11/00	-10,6276
28/02/97	10,8493	29/01/99	20,4452	28/12/00	14,8416
31/03/97	2,4386	26/02/99	9,0442	31/01/01	15,8136
30/04/97	10,3715	31/03/99	20,0449	28/02/01	-10,0781
30/05/97	13,6446	30/04/99	6,1144	30/03/01	-9,1435
30/06/97	10,7810	31/05/99	-2,2996	30/04/01	3,3176
31/07/97	2,4270	30/06/99	4,8426	31/05/01	-1,7966
29/08/97	-17,5808	30/07/99	-10,1927	29/06/01	-0,6144
30/09/97	11,1980	31/08/99	1,1780	31/07/01	-5,5292
31/10/97	-23,8281	30/09/99	5,1306	31/08/01	-6,6453
28/11/97	4,5404	29/10/99	5,3485	28/09/01	-17,1729
30/12/97	8,5374	30/11/99	17,7607	31/10/01	6,8547
30/01/98	-4,6685	30/12/99	24,0456	30/11/01	13,7892
27/02/98	8,7449	31/01/00	-4,1133	28/12/01	4,9957
31/03/98	13,0180	29/02/00	7,7618	31/01/02	-6,3048
30/04/98	-2,2518	31/03/00	0,9060	28/02/02	10,3137
29/05/98	-15,6804	28/04/00	-12,8114	28/03/02	-5,5512
30/06/98	-1,7063	31/05/00	-3,7395	30/04/02	-1,2751
31/07/98	10,6324	30/06/00	11,8414	31/05/02	-1,7119
31/08/98	-39,5536	31/07/00	-1,6321	28/06/02	-13,3893
30/09/98	1,8696	31/08/00	5,4212	31/07/02	-12,3620
30/10/98	6,8861	29/09/00	-8,1748	30/08/02	6,3512

Fonte: Economática (2003)

Os retornos mensais históricos do CDI, ativo livre de risco, no período em análise, estão demonstrados na Tabela 9. Não houve necessidade de se calcular o retorno do CDI, uma vez que este já é divulgado em percentual.

TABELA 9 Retornos mensais do ativo livre de risco

Data	CDI	Data	CDI	Data	CDI
30/12/96	1,7897	30/11/98	2,5800	31/10/00	1,2795
31/01/97	1,7420	30/12/98	2,3700	30/11/00	1,2156
28/02/97	1,6609	29/01/99	2,1700	28/12/00	1,1937
31/03/97	1,6257	26/02/99	2,3500	31/01/01	1,2586
30/04/97	1,6563	31/03/99	3,2900	28/02/01	1,0096
30/05/97	1,5784	30/04/99	2,2800	30/03/01	1,2499
30/06/97	1,5936	31/05/99	1,9600	30/04/01	1,1807
31/07/97	1,6059	30/06/99	1,6300	31/05/01	1,3336
29/08/97	1,5800	30/07/99	1,6200	29/06/01	1,2731
30/09/97	1,5815	31/08/99	1,5500	31/07/01	1,5015
31/10/97	1,6819	30/09/99	1,4700	31/08/01	1,6012
28/11/97	2,9800	29/10/99	1,3745	28/09/01	1,3229
30/12/97	2,9179	30/11/99	1,3700	31/10/01	1,5340
30/01/98	2,6665	30/12/99	1,5825	30/11/01	1,3933
27/02/98	2,1100	31/01/00	1,4400	28/12/01	1,3936
31/03/98	2,1750	29/02/00	1,4400	31/01/02	1,5300
30/04/98	1,6948	31/03/00	1,4400	28/02/02	1,2475
29/05/98	1,6307	28/04/00	1,2800	28/03/02	1,3699
30/06/98	1,5970	31/05/00	1,4881	30/04/02	1,4829
31/07/98	1,6900	30/06/00	1,3855	31/05/02	1,4037
31/08/98	1,4700	31/07/00	1,3024	28/06/02	1,3098
30/09/98	2,4900	31/08/00	1,3950	31/07/02	1,5338
30/10/98	2,9300	29/09/00	1,2170	30/08/02	1,4500

Fonte: Economática (2003)

O passo seguinte constituiu em calcular o prêmio de risco do mercado, visando transformar os dados *ex ante* em *ex post*. Uma vez que a versão empírica dos modelos de precificação de ativos deve ser expressa em termos de observações *ex post* de retornos, contrapondo o modelo teórico, que apresenta os dados em versão *ex ante*. O prêmio de risco do mercado foi então calculado pela

diferença entre o retorno de mercado (Ibovespa) e o retorno do ativo livre de risco (CDI). O resultado pode ser conferido por meio da Tabela 10.

TABELA 10 Prêmio do risco de mercado

Data	Prêmio	Data	Prêmio	Data	Prêmio
30/12/96	3,8193	30/11/98	19,8977	31/10/00	-7,9407
31/01/97	11,3931	30/12/98	-23,7696	30/11/00	-11,8431
28/02/97	9,1884	29/01/99	18,2752	28/12/00	13,6478
31/03/97	0,8129	26/02/99	6,6942	31/01/01	14,5551
30/04/97	8,7153	31/03/99	16,7549	28/02/01	-11,0876
30/05/97	12,0662	30/04/99	3,8344	30/03/01	-10,3935
30/06/97	9,1874	31/05/99	-4,2596	30/04/01	2,1369
31/07/97	0,8211	30/06/99	3,2126	31/05/01	-3,1302
29/08/97	-19,1608	30/07/99	-11,8127	29/06/01	-1,8875
30/09/97	9,6166	31/08/99	-0,3720	31/07/01	-7,0307
31/10/97	-25,5100	30/09/99	3,6606	31/08/01	-8,2466
28/11/97	1,5604	29/10/99	3,9740	28/09/01	-18,4958
30/12/97	5,6195	30/11/99	16,3907	31/10/01	5,3207
30/01/98	-7,3350	30/12/99	22,4631	30/11/01	12,3959
27/02/98	6,6349	31/01/00	-5,5533	28/12/01	3,6022
31/03/98	10,8430	29/02/00	6,3218	31/01/02	-7,8348
30/04/98	-3,9466	31/03/00	-0,5340	28/02/02	9,0662
29/05/98	-17,3111	28/04/00	-14,0914	28/03/02	-6,9211
30/06/98	-3,3033	31/05/00	-5,2276	30/04/02	-2,7580
31/07/98	8,9424	30/06/00	10,4559	31/05/02	-3,1155
31/08/98	-41,0236	31/07/00	-2,9345	28/06/02	-14,6991
30/09/98	-0,6204	31/08/00	4,0262	31/07/02	-13,8958
30/10/98	3,9561	29/09/00	-9,3918	30/08/02	4,9012

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

A próxima etapa consistiu em calcular os retornos mensais de cada ativo da carteira analisada, por meio da equação 4.01. Em seguida mensuraram-se os prêmios mensais de risco dos ativos para transformação dos dados. Os resultados destas duas etapas podem ser conferidos no Anexo B.

As próximas etapas dos testes empíricos são inerentes a cada modelo de precificação de ativos financeiros e foram tratadas nos subcapítulos seguintes.

5.1.1 *Capital Asset Pricing Model*

Processadas as etapas anteriores, que consistiram em preparar os dados para efetivação dos testes, procedeu-se ao cálculo dos betas de cada ativo. Os betas dos ativos foram calculados por meio da *first-pass regression* (equação 4.05). Para isto, utilizaram-se os prêmios de risco dos ativos como variável dependente e os prêmios de risco do mercado como variável independente. Foi necessário gerar 40 regressões, uma para cada ativo.

Para garantia dos dados gerados, mensurou-se novamente o beta de cada ação por meio do tradicional cálculo da média, variância e covariância (equação 3.16) e houve 100% de concordância entre os resultados encontrados.

Os resultados obtidos podem ser observados por meio da Tabela 11, donde pode-se aferir que não foi calculado nenhum beta com sinal negativo, o que vem confirmar os pressupostos da literatura sobre a raridade da ocorrência deste fato. Observa-se também que 77,50% dos betas apurados na *first pass regression* são menores que 1. Conseqüentemente, as ações referentes a estes betas possuem uma posição defensiva frente ao risco do mercado, ou seja, uma elevação ou declínio nos retornos do mercado afetam o retorno das ações em magnitude proporcionalmente menor.

TABELA 11 Betas dos ativos

Ação	Tipo	Beta	Retorno Esperado	Ação	Tipo	Beta	Retorno Esperado
Acesita	PN	0,9304	-1,4474	CSN	ON	0,6796	1,6000
Ambev	PN	0,6481	1,0128	CST	PN	0,9292	1,0869
Brasil	ON	0,6551	-0,0876	Duratex	PN	0,5869	-0,3150
Bradesco	PN	0,9263	1,0163	Cataguazes	PNA	0,6149	-0,7579
Brasil Telec	PN	1,6582	13,7994	Petrobrás	ON	1,2013	2,8991
Cesp	PN	0,9368	1,2889	Petrobrás	PN	1,0582	1,5500
Itaubanco	PN	0,7798	1,6517	Usiminas	PNA	0,8223	-0,4477
Itausa	PN	0,8403	0,9166	Aracruz	PNB	0,9349	2,5389
Klabin	PN	0,6182	0,1123	Eletróbrás	ON	0,9550	-0,4074
Ipiranga Pet	PN	0,6070	-0,4956	Eletróbrás	PNB	1,0086	0,1230
Sabesp	ON	1,1064	1,0688	Embraer	PN	0,4658	4,7518
Telesp	PN	0,7606	0,2772	Gerdau	PN	1,0233	3,3206
CVRD	ON	0,5900	1,5249	Light	ON	0,9576	-1,6439
CVRD	PNA	0,6627	1,5885	V C P	PN	0,7784	2,2269
Bombril	PN	0,7592	-0,7537	Belgo	PN	0,3606	2,2309
Braskem	PNA	0,6841	0,1730	Banespa	ON	0,9423	6,6670
Cerj	ON	0,6090	-0,8861	Banespa	PN	0,9629	6,3996
Cemig	ON	0,7923	-0,8306	Souza Cruz	ON	0,4832	2,0663
Cemig	PN	1,0112	-0,0210	Celesc	PNB	1,0135	-0,7698
Globo Cabo	PN	1,0398	-2,3809	Coteminas	PN	0,6456	-1,0125

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Para finalizar, promoveu-se a geração da *cross-sectional regression*, a fim de testar a validade do CAPM. O modelo básico testado pode ser observado por meio da equação 4.09. Utilizou-se o prêmio de risco do retorno esperado da ação, ou seja, a média aritmética dos prêmios mensais de risco do retorno da ação como variável dependente e o beta como variável independente. As estatísticas e os resultados obtidos estão apresentadas nas Tabelas 12, 13 e 14.

TABELA 12 Estatísticas da *cross-sectional*

<i>Estatística de regressão</i>	<i>Valores</i>
R múltiplo	0,4267
R-Quadrado	0,1820
R-Quadrado ajustado	0,1605
Erro padrão	2,5910
Observações	40

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Conforme apresentado na Tabela 12, a função da regressão apresentou um coeficiente de correlação de 0,4267. O valor desta correlação ao quadrado denomina-se coeficiente de determinação e indica que 18,20% da variância das variáveis independentes são explicados por este modelo. Segundo Levine et al. (2000), para interpretar o coeficiente de determinação, alguns pesquisadores sugerem que seja calculado um coeficiente de determinação ajustado, para refletir tanto o número de variáveis explicativas no modelo quanto o tamanho da amostra. Em conformidade com as recomendações, pode-se averiguar que 16,051% são explicados via coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 13 Teste de significância *F*

<i>Discriminação</i>	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>
Regressão	1	56,7752	56,7752	8,4571
Resíduo	38	255,1056	6,7133	
Total	39	311,8808		

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Pode-se observar, a partir Tabela 13, a significância do coeficiente de determinação da relação linear entre a variável dependente (prêmio de risco do retorno esperado da ação) e variável independente (beta). O teste de significância do coeficiente de determinação, ou simplesmente, teste *F*, foi processado para um nível de significância de 5%. Sabendo-se que no estudo aqui realizado existe um de grau de liberdade no numerador ($gl = 1$) da razão *F* e 38 graus de liberdade no denominador ($gl = 38$), o valor crítico de *F*, para o nível

de significância aqui definido, é de 4,0980. Uma vez que a estatística F calculada foi de 8,4571 e esta excedeu o valor crítico de 4,0980, pode-se concluir que as variáveis do modelo de regressão são significativas a 5%. Portanto, segundo Malhotra (2001), se a relação entre as variáveis do modelo de regressão é significativa, é possível prever os valores da variável dependente, com base nos valores da variável independente.

TABELA 14 Resultado da *cross-sectional*

<i>Discriminação</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valor-P</i>
Interseção	-2,9447	1,4965	-1,9678	0,0564
Variável X 1	5,0674	1,7425	2,9081	0,0060

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

A Tabela 14 apresenta os coeficientes do modelo de regressão, obtidos por meio da *second-pass regression* e também outro teste de significância estatística da relação linear entre as variáveis dependente e independente, o teste t .

Conforme a Tabela 14, o valor da estatística t é 2,9081, com $n - 2 = 38$ graus de liberdade. Este valor pode ser conferido aplicando-se a equação 4.18. É possível identificar, que o valor crítico de t , com 38 graus de liberdade e significância de 5%, é de 2,0244 para um teste bicaudal. Como o valor calculado de t foi maior que o valor crítico, rejeita-se a hipótese nula. Logo, existe uma relação linear entre o prêmio de risco do retorno esperado da ação e o beta.

Afere-se também que o intercepto γ_0 é -2,9447 e o coeficiente angular γ_1 é 5,0674. Portanto, a equação do CAPM estimada é:

$$E(R_i) = -2,9447 + 5,0674 \beta + 2,5910$$

A partir da equação do CAPM encontrada, faz-se, a seguir, uma análise em que são confrontados os pressupostos do modelo teórico do CAPM e os

resultados encontrados pelo teste no mercado de capitais brasileiro.

a) O intercepto, γ_0 , não deve ser significativamente diferente de zero;

Os resultados do teste apresentaram um γ_0 da *second-pass regression* igual a -2,9447, contradizendo assim um dos pressupostos teóricos do modelo CAPM, que sugere que o valor do intercepto num teste com dados *post ante* não deva ser significativamente diferente de zero, pois a variável dependente para cálculo da *second-pass regression* foi o prêmio de mercado. Caso não houvesse a necessidade de transformar os dados *ex ante* em *post ante*, o valor de γ_0 deveria ser positivo e não significativamente diferente da taxa de juros do ativo livre de risco.

b) Espera-se que a inclinação da “security market line” seja igual ao prêmio de risco esperado do índice de mercado, $\gamma_1 = R_{mi} - R_{fi}$;

A variável γ_1 encontrada a partir da *second-pass regression* foi significativamente diferente do prêmio de risco esperado do mercado, pois, enquanto o coeficiente angular apresentou um valor de 5,0674, significativo a 5%, o prêmio de risco esperado do índice de mercado foi -0,2996.

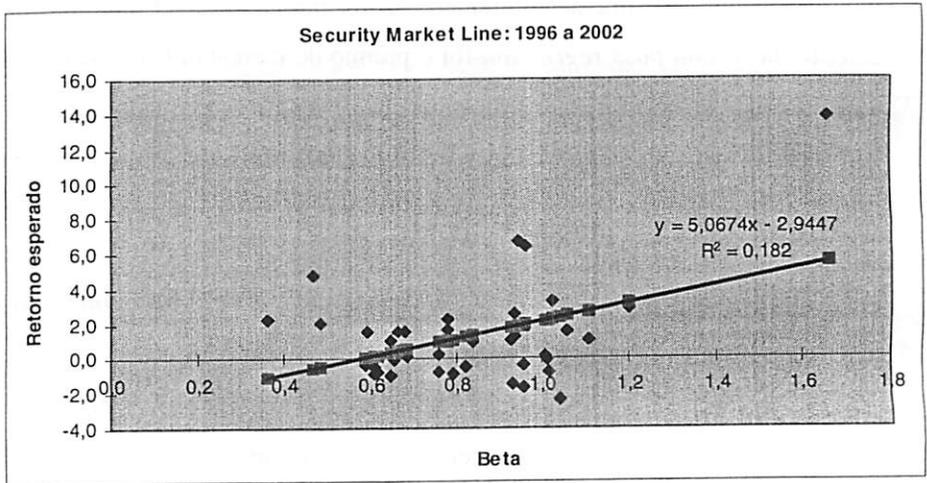
c) A “second-pass regression” tem um coeficiente de correlação relativamente elevado;

A *second-pass regression* apresentou um coeficiente de correlação de 0,4267. Por conseguinte, um coeficiente de determinação igual a 18,20%. Apesar do coeficiente de determinação ter apresentado um valor baixo, este está coerente com outros estudos que testaram o CAPM. Pode-se inferir também que 81,80% da variabilidade da amostra são explicados por outros fatores distintos do risco sistemático que afetou o comportamento dos preços dos ativos para o período analisado.

d) *A relação deve ser linear em beta;*

Conforme pode-se observar pela Figura 12, a linha de tendência da *second-pass* segue um projeção linear, resultado similar aos pressupostos teórico.

FIGURA 12 Análise gráfica da *second-pass*



Fonte: Dados da pesquisa (2003)

e) *Quando a equação do CAPM é estimada para um longo período de tempo, a taxa de retorno do mercado deve ser maior que o ativo livre de risco, devido ao fato de o investimento no mercado ter um maior risco que o investimento livre de risco.*

Contradizendo, mais uma vez, os pressupostos teóricos, a taxa de retorno esperado do mercado foi inferior à taxa de retorno esperado do ativo livre de risco para o período de dezembro 1996 a agosto de 2002, atestando a forma ineficiente do mercado de capitais brasileiro.

5.1.2 Downside Capital Asset Pricing Model

Realizadas as etapas de preparação dos dados para efetivação dos testes empíricos dos modelos de precificação de ativos, procedeu-se ao teste para verificar o formato da distribuição dos prêmios esperados de risco das ações. O resultado pode ser observado por meio da Tabela 15. Mediante análise dos dados fica comprovado que todas as distribuições dos retornos das ações são assimétricas, reforçando assim a utilização do D-CAPM.

TABELA 15 Teste de simetria

Ação	Tipo	Mediana	Retorno Esperado	Ação	Tipo	Mediana	Retorno Esperado
Acesita	PN	-4,7069	-1,4474	CSN	ON	1,1978	1,6000
Ambev	PN	0,0001	1,0128	CST	PN	-1,7710	1,0869
Brasil	ON	-3,4247	-0,0876	Duralex	PN	-0,7110	-0,3150
Bradesco	PN	-1,3956	1,0163	Cataguazes	PNA	-2,4900	-0,7579
Brasil Telec	PN	0,0558	13,7994	Petrobrás	ON	-0,2381	2,8991
Cesp	PN	1,6226	1,2889	Petrobrás	PN	2,7816	1,5500
Itaubanco	PN	1,7443	1,6517	Usiminas	PNA	0,0198	-0,4477
Itausa	PN	0,7201	0,9166	Aracruz	PNB	-0,4328	2,5389
Klabin	PN	-2,7620	0,1123	Eletronbras	ON	2,2031	-0,4074
Ipiranga Pet	PN	-3,0286	-0,4956	Souza Cruz	ON	1,4293	2,0663
Sabesp	ON	-0,8797	1,0688	Embraer	PN	3,5153	4,7518
Telesp	PN	0,5040	0,2772	Gerdau	PN	3,0000	3,3206
CVRD	ON	-0,0656	1,5249	Light	ON	-1,5488	-1,6439
CVRD	PNA	-0,7766	1,5885	V C P	PN	-1,0507	2,2269
Bombril	PN	-2,7651	-0,7537	Belgo	PN	1,4140	2,2309
Braskem	PNA	-1,0998	0,1730	Banespa	ON	-1,1299	6,6670
Cerj	ON	0,1099	-0,8861	Banespa	PN	-1,1132	6,3996
Cemig	ON	-2,2969	-0,8306	Eletronbras	PNB	2,2031	0,1230
Cemig	PN	-1,5798	-0,0210	Celesc	PNB	-1,2500	-0,7698
Globo Cabo	PN	-7,0662	-2,3809	Coteminas	PN	-1,8311	-1,0125

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Uma vez averiguado o formato das distribuições dos prêmios das ações,

procedeu-se ao cálculo dos D-betas de cada ativo. Estes cálculos foram realizados por meio da *first-pass regression* (equação 4.10). Para isto, utilizaram-se os desvios dos prêmios de risco dos ativos como variável dependente e os desvios dos prêmios de risco do mercado como variável independente. Foi necessário gerar 40 regressões, uma para cada ativo.

Por fim, como instrumento de confirmação dos resultados obtidos por meio da *first-pass regression*, calculou-se novamente os D-betas de cada ação. Porém, agora utilizou-se o método tradicional de cálculo, que é feito por meio da média, da semivariância e da semicovariância (equação 4.11), obtendo-se 100% de concordância entre o método tradicional e a *first-pass regression*.

Os resultados encontrados estão demonstrados na Tabela 16. Pode-se aferir que não foi calculado nenhum D-beta com sinal negativo, tal como ocorreu com os betas, o que, mais uma vez, vem confirmar os pressupostos da literatura sobre a raridade da ocorrência deste fato. Observa-se também que 70% dos D-betas apurados na *first pass regression* são menores que 1. Conseqüentemente, as ações referentes a estes D-betas possuem uma posição defensiva frente ao risco do mercado, ou seja, as ações sofrem uma exposição menor frente à volatilidade do índice de mercado.

TABELA 16 D-Betas dos ativos

Ação	Tipo	D-Beta	Retorno Esperado	Ação	Tipo	D-Beta	Retorno Esperado
Acesita	PN	0,8214	-1,4474	CSN	ON	0,7581	1,6000
Ambev	PN	0,7548	1,0128	CST	PN	0,9916	1,0869
Brasil	ON	0,7143	-0,0876	Duratex	PN	0,5729	-0,3150
Bradesco	PN	0,9307	1,0163	Cataguazes	PNA	0,5832	-0,7579
Brasil Telec	PN	1,9730	13,7994	Petrobrás	ON	1,4245	2,8991
Cesp	PN	0,9220	1,2889	Petrobrás	PN	1,1701	1,5500
Itaubanco	PN	0,8747	1,6517	Usiminas	PNA	0,8774	-0,4477
Itausa	PN	0,7919	0,9166	Aracruz	PNB	0,8822	2,5389
Klabin	PN	0,7379	0,1123	Eletróbrás	ON	1,1317	-0,4074
Ipiranga Pet	PN	0,6023	-0,4956	Eletróbrás	PNB	1,1416	0,1230
Sabesp	ON	1,1290	1,0688	Embraer	PN	0,6774	4,7518
Telesp	PN	0,8396	0,2772	Gerdau	PN	1,0440	3,3206
CVRD	ON	0,6054	1,5249	Light	ON	1,0820	-1,6439
CVRD	PNA	0,6462	1,5885	V C P	PN	0,6961	2,2269
Bombril	PN	0,6525	-0,7537	Belgo	PN	0,5670	2,2309
Braskem	PNA	0,7441	0,1730	Banespa	ON	1,0153	6,6670
Cerj	ON	0,8002	-0,8861	Banespa	PN	1,0246	6,3996
Cemig	ON	0,7812	-0,8306	Souza Cruz	ON	0,6197	2,0663
Cemig	PN	1,0230	-0,0210	Celesc	PNB	1,0727	-0,7698
Globo Cabo	PN	0,9539	-2,3809	Coteminas	PN	0,6916	-1,0125

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

A fim de encerrar o teste, promoveu-se à geração da *second-pass regression*, com o objetivo de validar do D-CAPM. O modelo teórico a ser testado pode ser observado por meio da equação 4.12. Utilizou-se o prêmio de risco do retorno esperado da ação como variável dependente e o D-beta como variável independente. Os resultados obtidos estão apresentados nas Tabelas 17, 18 e 19.

TABELA 17 Estatísticas da *cross-sectional*

<i>Estatística de regressão</i>	<i>Valores</i>
R múltiplo	0,5522
R-quadrado	0,3050
R-quadrado ajustado	0,2867
Erro padrão	2,3884
Observações	40

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Conforme demonstrado na Tabela 17, a função da regressão apresentou um coeficiente de correlação de 0,5522, conseqüentemente, um coeficiente de determinação igual a 30,50%. Este valor indica que 30,50% da variância das variáveis independentes são explicados por este modelo. Conforme sugerido por vários pesquisadores, calculou-se o coeficiente de determinação ajustado. Este apresentou um valor de 28,67%.

TABELA 18 Teste de significância *F*

<i>Discriminação</i>	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>
Regressão	1	95,1126	95,1126	16,6735
Resíduo	38	216,7682	5,7044	
Total	39	311,8808		

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Visando verificar a coerência dos dados gerados pela análise de regressão, testou-se a significância do coeficiente de determinação. O resultado do teste pode ser conferido a partir Tabela 18. O teste *F* foi processado para um nível de significância de 5%. Sabendo-se que no estudo aqui realizado existe um de grau de liberdade no numerador ($gl = 1$) da razão *F* e 38 graus de liberdade no denominador ($gl = 38$), o valor crítico de *F*, para o nível de significância aqui definido é de 4,0980. Uma vez que a estatística *F* calculada foi de 16,6735 e esta excedeu o valor crítico de 4,0980, pode-se concluir que as variáveis do modelo de regressão são significativas a 5%. Ou seja, é possível predizer os valores da

variável dependente, com base nos valores da variável independente.

TABELA 19 Resultado da *cross-sectional*

<i>Discriminação</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	-3,9071	1,3161	-2,9688	0,0052
Variável X 1	5,8298	1,4277	4,0833	0,0002

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

A Tabela 19 apresenta os coeficientes do modelo de regressão e o teste de significância *t* obtidos por meio da *second-pass regression*.

Conforme a Tabela 19, o valor da estatística *t* é 4,0833, com $n - 2 = 38$ graus de liberdade. Este valor pode ser conferido aplicando-se a equação 4.18. É possível identificar, o valor crítico de *t*, com 38 graus de liberdade e significância de 5% é de 2,0244 para um teste bicaudal. Como o valor calculado de *t* foi maior que o valor crítico, rejeita-se a hipótese nula. Logo, existe uma relação linear entre o prêmio de risco do retorno esperado da ação e o beta.

Pode-se aferir também que o intercepto γ_0 é -3,9071 e que o coeficiente angular γ_1 é 5,8298. Portanto, a equação do D-CAPM estimada é:

$$E(R_i) = -3,9071 + 5,8278 \beta + 2,3884$$

A análise a seguir confronta os pressupostos teóricos do D-CAPM com os resultados encontrados pelo teste no mercado de capitais brasileiro.

a) O intercepto, γ_0 , não deve ser significativamente diferente de zero;

Os resultados do teste apresentaram um γ_0 da *second-pass regression* igual a -3,9071, contradizendo assim um dos pressupostos teóricos do modelo D-CAPM, que sugere que o valor do intercepto num teste com dados *post ante* não deva ser significativamente diferente de zero, pois a variável dependente para cálculo da *second-pass regression* foi o prêmio de mercado. Caso não

houvesse a necessidade de transformar os dados *ex ante* em *post ante*, o valor de γ_0 deveria ser positivo e não significativamente diferente da taxa de juros do ativo livre de risco.

b) Espera-se que a inclinação da “security market line” seja igual ao prêmio de risco do índice de mercado, $\gamma_1 = R_{mi} - R_{fi}$;

A variável γ_1 encontrada a partir da *second-pass regression* foi significativamente diferente do prêmio de risco esperado do mercado, pois, enquanto o coeficiente angular apresentou um valor de 5,8298, significativo a 5%, o prêmio de risco esperado do índice de mercado foi -0,2996.

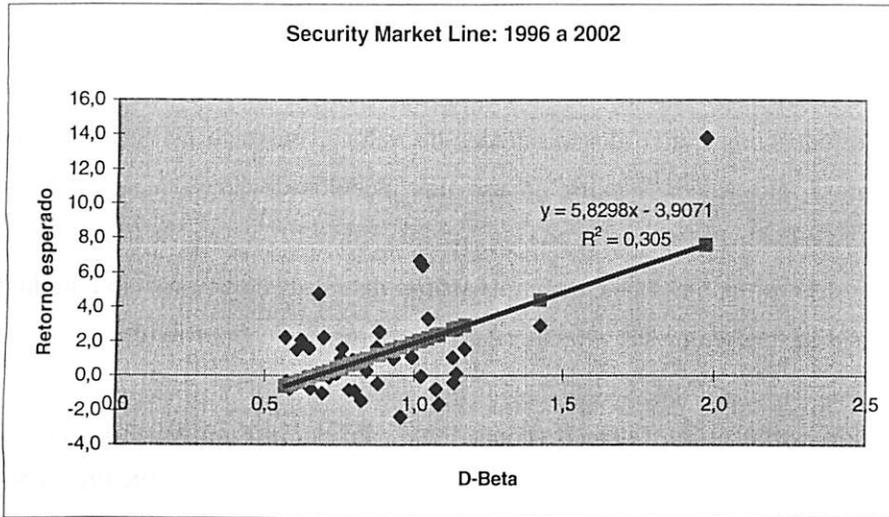
c) A “second-pass regression” tem um coeficiente de correlação relativamente elevado;

A *second-pass regression* apresentou um coeficiente de correlação de 0,5522 e, por conseguinte, um coeficiente de determinação igual a 30,50%. Apesar do coeficiente de determinação ter apresentado um valor baixo, este está coerente com outros estudos que testaram o D-CAPM. Pode-se inferir também que 69,50% da variabilidade da amostra são explicados por outros fatores distintos do risco sistemático que afetaram o comportamento dos preços dos ativos para o período analisado.

d) A relação deve ser linear em D-beta;

A tendência linear da reta de ajuste da *second-pass* pode ser conferida pela Figura 13. Este resultado vai ao encontro dos pressupostos teóricos do modelo D-CAPM.

FIGURA 13 Análise gráfica da *second-pass*



Fonte: Dados da pesquisa (2003)

e) *Quando a equação do D-CAPM é estimada para um longo período de tempo, a taxa de retorno do mercado deve ser maior que o ativo livre de risco, devido ao fato de o investimento em mercado ter um maior risco que o investimento livre de risco.*

Contradizendo novamente os pressupostos teóricos, o teste empírico apresentou uma taxa de retorno esperado do mercado inferior à taxa de retorno esperado do ativo livre de risco para o horizonte de análise, no período de dezembro 1996 a agosto de 2002, reforçando assim a imagem de ineficiência do mercado de capitais brasileiro.

5.2 Valor econômico agregado

Este tópico do presente trabalho é dedicado à apresentação e discussão do estudo comparativo dos resultados do valor econômico agregado de cada empresa, alcançados a partir do uso dos modelos de precificação de ativos CAPM e D-CAPM.

O estudo iniciou-se com uma análise detalhada do patrimônio líquido de cada uma das empresas selecionadas: Petrobrás, Vale do Rio Doce, Cemig, Eletrobrás e Banespa. O patrimônio líquido destas empresas foi dividido em capital social e em demais contas do patrimônio líquido. Também foi identificado o número de ações ordinárias (ON) e preferenciais (PN/PNA/PNB) de cada empresa. Estes dados podem ser observados por meio da Tabela 20.

TABELA 20 Patrimônio líquido das empresas em 09/2002

Empresa	Composição do Patrimônio Líquido			Número de ações	
	Capital social	Demais contas	Total	ON	PN/PNA/ PNB
Petrobrás	16.630.868,00	19.351.658,00	35.982.526,00	634.168	451.936
Vale	5.000.000,00	6.239.843,00	11.239.843,00	249.983	138.576
Cemig	1.621.538	4.010.273,00	5.631.811,00	70.874.168	91.279.651
Eletrobrás	20.612.196,00	48.591.972,00	69.204.168,00	452.511.763	84.990.757
Banespa	2.536.794,00	2.145.608,00	4.682.402,00	19.373.920	19.373.920

Fonte: CVM (2003)

O custo do capital social foi calculado por meio das medidas de sensibilidade das ações ordinárias (ON) e preferenciais (PN/PNA/PNB), respeitando-se a representatividade de cada uma. Já o custo das demais contas do patrimônio líquido foi mensurado a partir somente da medida de sensibilidade das ações ordinárias (Tabela 21).

TABELA 21 Distribuição das ações ordinárias e preferenciais

Empresa	Proporção dos tipos de ações no capital social		Proporção dos tipos de ações no patrimônio líquido	
	ON	PN	ON	PN
Petrobrás	58,39%	41,61%	80,77%	19,23%
Vale	64,34%	36,66%	84,13%	15,87%
Cemig	43,71%	56,29%	83,79%	16,21%
Eletrobrás	84,19%	15,82%	95,29%	4,71%
Banespa	50,00%	50,00%	72,91%	27,09%

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Uma vez conhecida a participação de cada tipo de ação no patrimônio líquido, procedeu-se o cálculo do custo do capital próprio, utilizando, primeiro, o modelo CAPM. Tal como no teste do CAPM, que foi processado nesta mesma pesquisa, utilizou-se aqui, como variável de retorno do mercado, o Ibovespa, e, como ativo livre de risco, o CDI. Aproveitou-se também a medida de sensibilidade beta calculada na consecução do mesmo teste. A equação 3.20 foi utilizada para mensuração do custo de capital próprio das empresas selecionadas. A Tabela 22 apresenta o resultado destes cálculos.

TABELA 22 Cálculo do CAPM

Empresa	Beta por tipo de ação		Variáveis		CAPM
	ON	PN	Ibovespa	CDI	
Petrobrás	1,2013	1,0582	13,07%	16,11%	12,54%
Vale	0,5900	0,6627	13,07%	16,11%	14,28%
Cemig	0,7923	1,0112	13,07%	16,11%	13,59%
Eletrobrás	0,9550	1,0086	13,07%	16,11%	13,20%
Banespa	0,9423	0,9629	13,07%	16,11%	13,23%

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

O passo seguinte consistiu em calcular o valor econômico agregado. Utilizando-se o custo do capital próprio calculado pela metodologia do CAPM, os valores foram encontrados a partir da utilização da equação 4.21. O resultado pode observado na Tabela 23.

TABELA 23 EVA utilizando o CAPM (Valores em R\$ 1.000)

Empresa	Lucro Líquido	Patrimônio Líquido	Custo do Capital Próprio	EVA
Petrobrás	7.345.747,00	35.982.526,00	4.512.825,02	2.832.921,98
Vale	502.212,00	11.239.843,00	1.605.199,86	(1.102.987,86)
Cemig	(1.150.905,00)	5.631.811,00	765.563,14	(1.916.468,14)
Eletrobrás	4.011.927,00	69.204.168,00	9.134.345,33	(5.122.418,33)
Banespa	2.323.559,00	4.682.402,00	619.408,93	1.704.150,07

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Conforme demonstra a Tabela 23, três (Vale, Cemig e Eletrobrás) das cinco empresas analisadas estão destruindo valor, ou seja, o retorno que elas obtiveram foi incapaz de remunerar todas as fontes de capital aplicado, inclusive o capital próprio. Destas, duas (Vale e Eletrobrás) obtiveram um lucro líquido positivo no período em análise, mas este foi insuficiente para remunerar o capital dos investidores. Perceba-se que, caso estas empresas tivessem sido avaliadas por meio dos tradicionais índices de desempenho financeiro (ROI, ROA, LPA, ROE), as suas análises resultariam em resultados positivos.

A segunda etapa do processo de avaliação dos resultados do valor econômico agregado de cada empresa, alcançados a partir do uso dos modelos de precificação de ativos CAPM e D-CAPM, foi calcular o EVA por meio do custo do capital próprio mensurado pelo D-CAPM. Os cálculos deste custo do capital próprio foram processados a partir da equação 3.24. Tal como no CAPM, foi utilizado aqui o Ibovespa, como variável de retorno do mercado, e o CDI, como ativo livre de risco. Aproveitou-se também a medida de sensibilidade D-beta calculada no capítulo anterior. Na Tabela 24 encontram-se os resultados.

TABELA 24 Cálculo do D-CAPM

Empresa	D-beta por tipo de ação		Variáveis		D-CAPM
	ON	PN	Ibovespa	CDI	
Petrobrás	1,4245	1,1701	13,07%	16,11%	11,93%
Vale	0,6054	0,6462	13,07%	16,11%	14,25%
Cemig	0,7812	1,0203	13,07%	16,11%	13,62%
Eletrobrás	1,1317	1,1416	13,07%	16,11%	12,67%
Banespa	1,0153	1,0246	13,07%	16,11%	13,02%

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

Com exceção do custo do capital próprio da Cemig, todos os custos das outras empresas, calculados pelo D-CAPM, foram inferiores aos calculado pelo CAPM. Este fato deve-se à ineficiência do mercado de capitais brasileiro, que apresentou, no período de análise, um retorno do ativo livre de risco superior ao retorno de mercado.

Uma vez calculado o custo do capital próprio por meio do D-CAPM, o passo seguinte consistiu em calcular o valor econômico agregado a partir da equação 4.21. Os resultados podem ser observados na Tabela 25.

TABELA 25 EVA utilizando o D-CAPM (Valores em R\$ 1.000)

Empresa	Lucro Líquido	Patrimônio Líquido	Custo do Capital Próprio	EVA
Petrobrás	7.345.747,00	35.982.526,00	4.292.088,23	3.053.658,77
Vale	502.212,00	11.239.843,00	1.601.667,09	(1.099.455,09)
Cemig	(1.150.905,00)	5.631.811,00	766.828,09	(1.917.733,09)
Eletrobrás	4.011.927,00	69.204.168,00	8.766.932,52	(4.755.005,52)
Banespa	2.323.559,00	4.682.402,00	609.453,46	1.714.105,54

Fonte: Dados da pesquisa (2003)

A partir dos valores encontrados para o EVA das empresas, por meio das metodologias de cálculo do custo do capital próprio, pode-se inferir diferenças de resultados bastante expressivos. As diferenças mais significativas de cálculo foram das empresas Petrobrás e Eletrobrás. Na Petrobrás, o EVA calculado a partir do D-CAPM apresentou um valor 7,80% maior que o

calculado pelo CAPM, ou uma diferença a maior de R\$ 220.736.780,00. Na empresa Eletrobrás, essa diferença entre o CAPM e o D-CAPM foi de 7,20% ou R\$ 367.412.820,00. Quanto às outras empresas, apesar da diferença do EVA utilizando diferentes metodologias de cálculo do capital próprio não ter ultrapassado 1%, em valores absolutos, ela ficou na casa dos milhões de reais.

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como foco principal de estudo avaliar qual dos modelos de precificação de ativos financeiros, *Capital Asset Pricing Model* e *Downside Capital Asset Pricing Model*, configura como a melhor alternativa para mensuração do custo do capital próprio das empresas brasileiras de capital aberto. A obstinação em atingir o objetivo geral proposto da pesquisa, fez com se fizesse uma vasta revisão e referência bibliográfica sobre os temas.

Diante disso, chegou-se a algumas conclusões relevantes. Primeiro, apesar da teoria do *Capital Asset Pricing Model* ter sido criada para o mercado norte-americano e este ser um mercado de capitais altamente desenvolvido, segundo trabalhos empíricos, pouco é o seu poder de explicação para retorno dos ativos financeiros. Mesmo assim, o CAPM continua sendo, nos dias atuais, o modelo de precificação de ativos mais utilizado, tanto no âmbito acadêmico quanto no empresarial. Segundo, o mercado de capitais brasileiro, apesar de nunca ter ocupado um papel de destaque no cenário da economia mundial, se comparado ao seu grande potencial encontra-se ainda num estado infimo de seu potencial econômico. O volume negociado na sua principal bolsa de valores, a Bovespa, cada vez mais, está concentrado num número reduzido de papéis mobiliários, e o número de empresas com ações negociadas diminui a cada ano.

Os resultados obtidos na pesquisa indicam que no mercado acionário da Bolsa de Valores de São Paulo, uma boa parte da variabilidade média dos ativos não estão relacionados aos riscos sistemáticos dos mesmos, devido a ineficiência e pouca liquidez do mercado de capitais brasileiro. Outros fatores macroeconômicos podem contribuir com a explicação dos retornos, tais como: taxa de câmbio, balança comercial, reservas internacionais, taxa Selic, índices de preços, inflação, nível de desemprego, etc.

Com relação, especificamente, ao teste empírico realizado para o CAPM, os resultados comprovam que esta metodologia de mensuração do custo do capital próprio apresenta um fraco poder de explicação dos retornos dos ativos financeiros do mercado brasileiro. Esta afirmativa pode ser reforçada pelo baixo coeficiente de determinação (r^2) encontrado no teste, 18,20%, ou seja, apenas 18,20% dos retornos dos ativos financeiros podem ser explicados pelo CAPM.

Outros fatores contrários a utilização do CAPM são as contradições presentes entre os pilares teóricos e os resultados empíricos, principalmente no que se refere ao valor do intercepto, que foi significativamente diferente de zero, quando a teoria coloca que este deva ser igual ou bem próximo de zero. O outro fator foi o valor da variável que indica a inclinação da regressão que, para ser compatível aos preceitos teóricos, teria que ter um valor igual ao prêmio esperado de risco do índice de mercado.

Quanto ao também testado modelo D-CAPM, que surgiu como uma metodologia alternativa de cálculo do custo do capital próprio capaz de amenizar as imperfeições de mensuração do CAPM, restou demonstrar que o mesmo apresenta um poder explicativo dos retornos bem mais expressivo se comparado a este (CAPM), confirmando os rumores teóricos de que em mercados emergentes, como Brasil, este modelo possui uma maior capacidade de explicar os retornos das ações que o CAPM.

O D-CAPM apresentou um coeficiente de determinação significativamente superior ao do CAPM: 30,50% do D-CAPM contra 18,20% do CAPM.

Contudo, o teste empírico do D-CAPM, tal como CAPM, teve seus resultados ferindo os principais preceitos teóricos desta metodologia, que são os valores significativamente diferente de zero e a inclinação da equação regressiva ser significativamente diferente do prêmio de risco do mercado.

Apesar dos resultados encontrados em ambos os testes, do CAPM e do D-CAPM, enfraquecerem os preceitos teóricos dos modelos, eles não inviabilizam seus usos, pois, tem-se que avaliar a eficiência dos dados disponíveis. Como foi discutido, o Ibovespa possui suas deficiências como *proxy* da carteira de mercado e os retornos das ações são altamente voláteis e vulneráveis. Então, os resultados encontrados pelo presente trabalho são condizentes com testes realizados anteriormente.

Quanto a qual modelo de mensuração do custo do capital próprio utilizar para calcular o valor econômico agregado das empresas de capital aberto, os resultados não deixam dúvidas de que deve-se utilizar o D-CAPM devido ao seu maior poder explicativo dos retornos dos ativos financeiros. O estudo comparativo realizado entre os diferentes EVAs, atingidos a partir do uso dos modelos de precificação de ativos CAPM e D-CAPM, mostrou que, de uma metodologia para outra, os valores alcançam a casa dos milhões de reais. Esta diferença pode resultar em rejeição de projetos, medidas gerenciais precipitadas, estratégias equivocadas, etc.

Trabalhos futuros podem tentar desenvolver um modelo de fator único que melhore o poder explicativo das previsões de retorno de ativos financeiros, seja a partir de outras medidas matemáticas de risco-retorno ou pela elaboração de um índice de mercado que retrate melhor o mercado de capitais brasileiro. Bem como, testar modelos de precificação de ativos mais robustos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, G. J.; SHARPER, W. F.; BAILEY, J. V. **Fundamentals of investments**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000. 781 p.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. 203 p.
- ARCHER, S. H.; DAMBROSIO, C. A. **The theory of business finance: a book of readings**. New York: MacMillan, 1967.
- ASSAF NETO, A. A dinâmica das decisões financeiras. **Caderno de Estudos**, São Paulo, v. 9, n. 16, p. 9-25, jul./dez. 1997.
- ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 319 p.
- BANZ, R. W. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**, v. 9, n. 1, p. 3-18, Mar. 1981.
- BASSO, L. F. C.; SILVA, R. Economic value added and the debate on the most relevant variable: monetary amount or value creation rate? In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 1., 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV/EAESP, 2001.
- BASTOS, N. T. de. Avaliação de desempenho de bancos brasileiros baseada na criação de valor econômico. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 68-73, jul./set. 1999.
- BAWA, V. S. Optimal rules for ordering uncertain projects. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 2, n. 1, p. 95-121, 1975.
- BAWA, V. S.; LINDENBERG, E. Capital market equilibrium in a mean-lower partial moment framework. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 5, N. 2, p. 189-200, 1977.
- BLACK, F.; JENSEN, M. C.; SCHOLES, M. The capital asset pricing model: some empirical tests. In: JENSEN, M. C. **Studies in the theory of capital markets**. New York: Praeger, 1972. p. 79-124.

BLUME, M.; FRIEND, I. A new look at the capital asset pricing model. **The Journal of Finance**, Oxford, v. 28, n. 1, p. 19-33, Mar. 1973.

BOLSA Valores de São Paulo. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br>>. Acesso em: 25 ago. 2003.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Princípios de finanças empresariais**. 5. ed. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1998. 998 p.

BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C. **Financial management: theory and practice**. 6. ed. Fort Worth: The Dryden, 1991.

BRIGHAM, E.; GAPENSKI, L.; EHRHARDT, M. **Administração financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. Eficiência, previsibilidade dos preços e anomalias em mercados de capitais: teoria e evidências. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 71-85, 2. trim. 1998.

COPELAND, T. E.; WESTON, F. J. **Financial theory and corporate policy**. 3. ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 1992. 946 p.

DAMODARAN, A. **Finanças corporativas aplicadas**. Porto Alegre: Bookman, 2002. 576 p.

EHRBAR, A. **EVA: valor econômico agregado: a verdadeira chave para a criação de riqueza**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. 183 p.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J.; BROWN, S. J.; GOETXMANN, W. N. **Modern portfólio theory and investment analysis**. 6. ed. USA: John Wiley, 2003. 705 p.

ESTRADA, J. The cost of equity in emerging markets: a downside risk approach. **Emerging Markets Quarterly**, New York, v. 13, n. 1, p. 19-30, Fall 2000.

ESTRADA, J. Systematic risk in emerging markets: the D-CAPM. **Emerging Markets Quarterly**, New York, v. 14, n. 6, p. 365-379, Spring 2002.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: II. **Journal of Finance**, Oxford, v. 46, n. 5, p. 1575-1617, Dec. 1991.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DAS BOLSAS DE VALORES. Disponível em: <www.fibv.com>. Acesso em: 25 ago. 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FREZATTI, F. Valor da empresa: avaliação de ativos pela abordagem do resultado econômico residual. **Caderno de Estudos**, São Paulo, v. 10, n. 19, p. 57-69, set./dez. 1998.

FRIEND, I.; BLUME, M. Measurement of portfólio performance under uncertainty. **American Economic Review**, Nashville, v. 60, n. 4, p. 561-575, Sept. 1970.

FRIEND, I.; WESTERFIELD, R.; GRANITO, M. New evidence on the Capital Asset Pricing Model. **The Journal of Finance**, Oxford, v. 33, n. 3, p. 903-917, June 1978.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989. 159 p.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harba, 1997.

HALEY, C. W.; SCHALL, L. D. **The theory of financial decisions**. 2. ed. Tokyo: McGraw Hill, 1982. 508 p.

HARLOW, W. V.; RAO, R. K. S. Asset pricing in a generalized mean-lower partial moment framework: theory and evidence. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 24, n. 3, p. 285-311, Sept. 1989.

HELFBERT, E. A. **Técnicas de análise financeira: um guia prático para medir o desempenho dos negócios**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. 411 p.

HOGAN, W. W.; WARREN, J. M. Toward the development of na equilibrium capital-market model based on semivariance. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 9, n. 1, p. 1-11, Jan. 1974.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Objetiva, 2001. 3008 p.

JANCON, P. Medidas de criação de valor e retorno para o acionista. **Relações com Investidores**, n. 58, p. 10-11, dez. 2002.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. The nature of man. **Journal of Applied Corporate Finance**, New York, v. 7, n. 2, p. 4-19, 1994.

LEITE, H. P.; SANVICENTE, A. Z. **Índice Bovespa: um padrão para os investimentos brasileiros**. São Paulo: Atlas, 1994. 140 p.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 812 p.

LEVY, H. The Capital Asset Pricing Model, inflation, and the investment horizon: the Israeli experience. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 15, n. 3, p. 561-593, Sept. 1980.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risk investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 47, n. 1, p. 13-37, Feb. 1965.

LÓPEZ, O. C.; GARCIA, F. J. H. **D-CAPM en México: un modelo alternativo para estimar el costo de capital**. Disponível em: <www.ipade.mx>. Acessado em: 10 mar. 2003.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 720 p.

MARKOWITZ, H. M. Portfolio selection. **Journal of Finance**, Oxford, v. 7, n. 1, p. 77-91, Mar. 1952.

MARKOWITZ, H. M. **Portfolio selection: efficient diversification of investments**. New York: John Wiley, 1959.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996. 270 p.

MB ASSOCIADOS. **Desafios e oportunidades para o Mercado de capitais brasileiro**. Projeto realizado para a Bolsa de Valores de São Paulo. São Paulo, Maio 2000.

MILLER, M.; SCHOLES, M. Rates of return in relation to risk: a re-examination of some recent findings. In: JENSEN, M. C. **Studies in the theory of capital markets**. New York: Praeger, 1972. p. 79-124.

MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, Chicago, v. 34, p. 768-783, Oct. 1966.

NEVES, A. W. **A Precificação de ativos de renda variável no mercado de capitais brasileiro: uma visão comparativa entre a Arbitrage Pricing Theory e o Capital Asset Pricing Model.** 2001. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia.** 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 711 p.

PINHEIRO, J. L. **Mercado de capitais.** São Paulo: Atlas, 2001.

RIBEIRO NETO, R. M.; FAMÁ, R. Uma alternativa de crescimento para o mercado de capitais brasileiro – o novo mercado. In: **SEMEAD**, 5., 2001, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/5semead/Artigos/Finanças/>>. Acesso em: fev. 2003.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira.** São Paulo: Atlas, 2002. 776 p.

SAURIN, V.; MUSSI, C. C.; CORDIOLI, L. A. Estudos do desempenho econômico das empresas estatais privatizadas com base no MVA e no EVA. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 11, p. 18-24, 1. trim. 2000.

SERRA, E. V. M. **Uma proposta para o ensino de mercado de capitais na abordagem de jogos de empresas.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, Oxford, v. 19, n. 3, p. 425-442, Sept. 1964.

SHARPE, W. F. A simplified model for portfólio analysis. **Management Science**, Elkrige, v. 9, n. 2, p. 277-293, Jan. 1963.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração.** São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981. 495 p.

STEWART, G. B. **The quest for value.** New York: Harper-Collins, 1991. 781 p.

TOBIN, J. Liquidity preference as a behavior toward risk. **Review of Economic Studies**, Oxford, v. 25, n. 66, p. 65-86, Feb. 1958.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 1998. 90 p.

LITERATURA CONSULTADA

- ALCÂNTRA, J. C. G. O modelo de avaliação de ativos CAPM – aplicações. **Revista Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 31-41, jul./set. 1980.
- ALENCAR, E. **Introdução à metodologia da pesquisa social**. Lavras: UFLA/DAE, 1999. 125 p.
- ALEXANDER, G. J.; CHERVANY, N. L. On the estimation and stability of beta. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 15, n. 1, p. 123-137, Mar. 1980.
- BRITO, N. O. Risco, retorno e betas: o mercado acionário brasileiro. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 7-35, jul./set. 1980.
- BRUNI, A. L. Mercados eficientes, CAPM e anomalias na BOVESPA (1988 - 1996). In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO, 2., 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1997.
- DODD, J. L.; JOHNS, J. EVA reconsidered. **Business and Economic Review**, Washington, v. 45, n. 3, p. 13-18, Apr./June 1999.
- ESTRADA, J. The cost of equity in emerging markets: a downside risk approach II. **Emerging Markets Quarterly**, New York, v. 14, n. 1, p. 63-72, Spring 2001.
- FAMA, E. F.; MACBETH, J. Risk, return and equilibrium: empirical test. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 79, n. 1, p. 30-55, Jan./Feb. 1971,
- FRANCESCHINI, A. C. T. Uma proposta para determinação do custo de capital do Banespa. In: SEMEAD, 4., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo, out. 1999. Disponível em:
<<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/4semead/Artigos/Finanças/>>. Acesso em: out. 2002.
- FREZATTI, F. A decomposição do MVA (Market Value Added) na análise de valor da empresa. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 32-43, jul./set. 1999.

- GIBBONS, M. R. Multivariate tests of financial models: a new approach. **Journal of Financial Economics**, Lausanne, v. 10, n. 1, p. 3-28, Mar. 1982.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 p.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995a.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995b.
- GORDON, M. J.; GOULD, L. I. The cost of equity capital: a reconsideration. **The Journal of Finance**, Oxford, v. 33, n. 3, p. 849-861, June 1978.
- HARRIS, R. G. A general equilibrium analysis of the Capital Asset Pricing Model. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 15, n. 1, p. 99-122, Mar. 1980.
- HAVEY, C. R. Predictable risk and returns in emerging markets. **Review of Financial Studies**, Oxford, v. 8, n. 3, p. 773-816, 1995.
- HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 471 p.
- HOMAIFAR, G.; GRADY, D. B. Variance and lower partial moment betas as alternative risk measures in cost of capital estimation: a defense of the CAPM beta. **Journal of Business Finance & Accounting**, Oxford, v. 17, n. 5, p. 677-688, Winter 1990.
- LEWELLEN, W. G. **The cost of capital**. California: Wadsworth, 1969. 131 p.
- LUCE, F. B.; MORAES JR., J. Q. O modelo de formação de preços de ativos – (Capital Asset Pricing Model) teoria e evidência. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 31-38, out./dez. 1979.
- MALVESSI, O. Criação ou destruição de valor ao acionista. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 1, p. 42-44, jan. 2000.
- MATOS, O. C. **Econometria básica: teoria e aplicações**. São Paulo: Atlas, 1995. 244 p.

McENALLY, R. W.; UPTON, D. E. A reexamination of the ex post risk-return tradeoff on common stocks. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 14, n. 2, p. 395-419, June 1979.

MENEZES, J. J. A crise da dívida. Disponível em: <www.economistica.hpg.ig.com.br>. Acessado em: 28 abr. 2003.

MIGLIAVACCA, P. N. **Business dictionary**. São Paulo: Edicta, 1999. 678 p.

NANTELL, T. J.; PRICE, B. Na analytical comparison of variance and semivariance capital market theories. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, v. 14, n. 2, p. 221-242, June 1979.

NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M. H. **Applied linear statistical models**. 3. ed. USA: Irwin, 1990. 1181 p.

PENTEADO, M. A. B.; FAMA, R. Será que o beta que temos é o beta que queremos? **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 09, n. 3, p. 37-51, jul./set. 2002.

PEREIRA, S. B. C.; EID JUNIOR, W. Medidas de criação de valor e retorno das ações. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2002.

PERERA, L. C. J. Condicionantes da captação agregada dos fundos de ações. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 22-32, abr./jun. 1993.

PROBER, L. M. EVA: a better financial reporting tool. **Pennsylvania CPA Journal**, Harrisburg, v. 71, n. 3, p. 27-33, fall 2000.

RAPPAPORT, A. **Gerando valor para o acionista**. São Paulo: Atlas, 2001.

ROSS, S. The current status of the Capital Asset Pricing Model. **The Journal of Finance**, Oxford, v. 33, n. 3, p. 885-901, June 1978.

SANTOS, E. **Criação de valor econômico em cooperativas agroindustriais**. 2002. 213 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SILVA, E. A. Desempenho do mercado acionário da Bovespa no período de jan/91 a out/95: uma aplicação do CAPM. 1996. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SOLOMON, E.; PRINGLE, J. J. Introdução à administração financeira. São Paulo: Atlas, 1981. 525 p.

WAGNER, P. V.; BEUREN, I. M. Impactos no processo decisório com a implementação do sistema de gestão alicerçado no Economic Value Added – EVA: um estudo de caso de uma indústria de confecções. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. *Anais...* Salvador: ANPAD, 2002.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. Fundamentos da administração financeira. 10. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 1030 p.