

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO-UFRPE
DEPARTAMENTO DE LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS-DLCH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO RURAL-PADR

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO MERCADO ACIONÁRIO
BRASILEIRO: UM ESTUDO DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE
ATRAVÉS DE MODELOS APT.

PABLO TREGER ZYDOWICZ DE SOUSA

ORIENTADOR: ANTÔNIO ANDRÉ CUNHA CALLADO

RECIFE/2011

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO-UFRPE
DEPARTAMENTO DE LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS-DLCH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO RURAL-PADR

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO: UM
ESTUDO DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE ATRAVÉS DE MODELOS APT.

PABLO TREGER ZYDOWICZ DE SOUSA

ORIENTADOR: PROF. Dr. ANTÔNIO ANDRÉ CUNHA CALLADO

Dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Administração e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural.

Recife/2011

Ficha catalográfica

S725a Sousa, Pablo Treger Zydowicz de
Análise de eficiência do mercado acionário brasileiro: um
estudo do setor de papel e celulose através de modelos APT /
Pablo Treger Zydowicz de Sousa – 2011.
78 f. : il.

Orientador: Antônio André Cunha Callado
Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento
Rural) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Letras e Ciências Humanas, Recife, 2011.
Referências.

1. Finanças 2. Eficiência de mercado 3. APT I. Callado,
Antônio André Cunha, orientador II. Título

CDD 332

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO: UM ESTUDO DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE ATRAVÉS DE MODELOS APT.

Pablo Treger Zydowicz de Sousa

Dissertação aprovada em 18 de fevereiro de 2011, pela banca examinadora constituída dos seguintes membros:

Banca Examinadora:

Prof. Antônio André Cunha Callado, Doutor
Orientador
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Horst Dieter Möller, Doutor
Examinador Interno
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Luiz Rodrigues Kehrle, Doutor
Examinador Interno
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Adilson Celestino de Lima, Doutor
Examinador Externo
Universidade Católica de Pernambuco/Universidade Federal Rural de Pernambuco

LISTA DE TABELAS

Tabela 1–	Ações de Empresas do Setor de Papel e Celulose.....	57
Tabela 2 –	Resultados do Teste de Estacionariedade das séries dos retornos das ações.....	60
Tabela 3 –	Resultados do Teste de Estacionariedade das séries das variáveis explicativas.....	60
Tabela 4 –	Matriz de Correlação das Variações dos Fatores Macroeconômicos....	61
Tabela 5 –	Matriz de Correlação das Variações dos Fatores Setoriais.....	61
Tabela 6 –	Resultados de Regressões dos retornos dos ativos com as variáveis macroeconômicas.....	61
Tabela 7 –	Resultados de Regressões dos retornos dos ativos com as variáveis setoriais.....	62
Tabela 8 –	Coefficientes de sensibilidade (betas) relativos aos fatores macroeconômicos.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1–	Principais pressupostos e violações da regressão múltipla.....	53
Quadro 2 –	Glossário e Definição das Variáveis.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Possibilidade de carteiras combinado o ativo livre de risco e carteiras com risco na fronteira eficiente.....	36
Figura 2 – Fronteira eficiente.....	37
Figura 3 – Linha de mercados de títulos.....	38

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Justificativa.....	11
1.2. Problema de pesquisa.....	18
1.3. Objetivos.....	23
1.3.1 Objetivo Geral.....	23
1.3.2 Objetivos Específicos.....	23
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
2.1. Hipótese de Eficiência de Mercado.....	24
2.2. Equilíbrio de Mercado e Precificação de Ativos.....	33
2.3. Risco Sistemático, Arbitragem e Precificação de Ativos.....	43
3. METODOLOGIA.....	55
3.1. Caracterização da Pesquisa.....	55
3.2. Variáveis.....	55
3.3. Elegibilidade das Ações.....	57
3.4. Modelos e Testes Utilizados.....	58
3.5. Limitações de Pesquisa.....	59
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	60
5. CONCLUSOES.....	64
REFERÊNCIAS.....	65

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a eficiência do mercado acionário brasileiro através do estudo de modelos *Arbitrage Pricing Theory* (APT) entre ações do setor de papel e celulose. Os dados deste estudo referem-se às séries temporais mensais de retornos dos preços de ações de empresas do setor de papel e celulose negociadas na BM&FBovespa no período compreendido entre julho de 2005 e novembro de 2009. Já como variáveis explicativas, foram empregadas no mesmo espaço de tempo da variável dependente as séries históricas de variações de fatores macroeconômicos, tais como taxas de juros, câmbio e inflação, assim como de fatores específicos do setor, como preço, exportação e produção de papel e celulose. Através da análise do modelo APT, pode-se concluir a existência de fortes indícios que o mercado acionário do setor de papel e celulose no Brasil é ineficiente quanto sua forma fraca.

Palavras-chave: Finanças; Eficiência de Mercado; APT.

ABSTRACT

The research aims to analyze the Brazilian market efficiency through Arbitrage Pricing Theory (APT) models using paper and pulp industry stock. The present study data refer to monthly time-series paper and pulp company stock price returns dealt at BM&FBovespa over the period July 2005 and November 2009. During the same period, macroeconomics variations time-series were used as independent variables, such as inflation, interest rates and exchange rates, as well as sectorial variables oscillations, paper and pulp's price, exportation and production rates. The APT model analysis indicated that pulp and paper Brazilian stock market is inefficient over the weak form approach.

Key words: Finance; Market Efficiency; APT.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa

A Hipótese da Eficiência de Mercado (HEM) é considerada um dos principais pilares da Teoria de Finanças. Em mercados formados por investidores racionais, os preços refletem sempre todas as informações relevantes disponíveis, de modo que as oportunidades de ganhos extraordinários são nulas. Diversos foram os estudos que, por muito tempo, auxiliaram a estabelecer a ideia de mercados eficientes.

Para Fama (1970) a regra principal do mercado de capitais é alocação, por parte do proprietário, das economias em ações de capital. Em termos gerais, a ideia é um mercado em que os preços provêm acurados sinais de alocação de recursos e os investidores podem escolher entre títulos que representem a posse das atividades de firmas sobre o pressuposto que a qualquer tempo os preços dos títulos “refletem completamente” todas as informações avaliáveis. Um mercado no qual os preços “refletem completamente” as informações avaliáveis é denominado de eficiente.

A literatura financeira discute rotineiramente sobre a sub e sobre precificação dos títulos e do mercado. Surgiram várias técnicas determinadas a vencer o mercado que levam os investidores a perceberem valores nos títulos e no mercado. Enquanto as análises de títulos consistem em métodos tradicionais de finanças, há também vários analistas de mercado que baseiam suas previsões em astrologia, psicologia e numerologia (BOWMAN e BUCHANAN, 1995). Os economistas financeiros têm sugerido, através dos tempos, que os preços das ações são significativamente previsíveis tanto através de seus retornos passados quanto na sua avaliação de lucros de dividendos e ganhos pelas suas alíquotas de preços (MALKIEL, 2005).

Quanto à importância do estudo de eficiência de mercado, pode-se afirmar que é essencial para o entendimento do comportamento dos preços dos ativos, assim como sua relação com a conjuntura econômica ao qual está aplicada. Estudos relevantes têm sido elaborados para testar a eficiência de mercado de capitais em vários países, como Inglaterra, por Günsel e Çukur (2007) e Fletcher (2001), Índia por Dhankar e Esq (2005), Coreia por Kwon, Shin e Bancon (1997), Estados Unidos por Fama (1970, 1991), Chen, Roll e Ross (1986) e no Brasil por Kude (1998), Mello e Samanez (1999), Neves e Amaral (2002), Matsuo e Eid Júnior (2004), Stivanin (2006), Callado et al. (2009), Negrisola (2009), dentre outros.

A literatura empírica em eficiência e modelos de precificação de capitais ultrapassa a utilidade científica. Devido a isto, a visão de alguns pesquisadores tem mudado sobre o comportamento dos retornos, através dos títulos e do tempo. De fato, os acadêmicos acreditam piamente nos fatos que aparecem dos testes, até mesmo quando eles discordam sobre suas implicações com a eficiência. O trabalho empírico com a eficiência de mercado e modelos de precificação de capitais também tem mudado as visões e as práticas dos profissionais do mercado (FAMA, 1991).

Por vários anos, a seguinte questão tem sido fonte de contínuas controvérsias tanto no ciclo acadêmico quanto no de negócios: o quanto históricos de preços de ações podem ser empregados para predição significativa de preços futuros das ações? Respostas para essa questão têm sido fornecidas por um lado por várias teorias grafistas e por outro lado pela teoria do *random walk* (caminho aleatório) (FAMA, 1965a). A possibilidade de um investidor realizar inferências sobre os preços de mercado através de informações de outros investidores descansa na propriedade de um “modelo” ou “expectativa” de como é determinado o equilíbrio dos preços (RADNER, 1979).

A eficiência de mercado deve ser avaliada em que nível pode-se melhorar a habilidade de descrever as séries históricas e o comportamento das regressões dos retornos dos títulos em *cross-section* (FAMA, 1991).

A teoria da expectativa racional, que está vinculada à ideia de mercados eficientes, expõe que todas as informações publicamente disponíveis são refletidas nos preços das ações e uma variação mais abrupta nos preços são decorrentes somente de alterações imediatas do mercado de agentes investidores. Grande parte dos estudos teóricos da HEM tem se posicionado a favor do equilíbrio de mercado (Grossman e Stiglitz 1976; Radner 1979; Allen e Jordan 1998; Perobelli, Perobelli e Arbex, 2000) ao qual investidores individuais são insignificantes para afetar os preços.

Lucena e Figueiredo (2004) relatam que, desde os anos 70, a HEM vem sendo estudada no Brasil. O estudo da eficiência de retornos mensais de 1955 a 1971 e retornos diários entre 1968 e 1969 (CONTADOR, 1975), concluíram que o mercado apresentava ineficiência. Da mesma forma, Brito (1978) não encontrou resultados que confirmassem a hipótese de eficiência de mercado. Porém, Lucena e Figueiredo (2004) mostram que, na década de 1980, novos estudos comprovaram ganhos de eficiência no mercado brasileiro de capitais.

De acordo com Salles (1991) *apud* Camargos e Barbosa (2003), os preços dos títulos são influenciados por uma ampla gama de informações (preços passados, lucros futuros, volatilidade, índices econômico-financeiros da análise fundamentalista, variáveis econômicas, fatores políticos etc.) que provocam vários níveis de alterações, segundo a situação do mercado, da relevância da informação e do *timing* que essa informação leva para ser integrada aos valores do mercado. Uma explicação comportamental estudada com maior profundidade por Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994) *apud* La Porta et al. (1997) afirma que retorno superior nos valores de ações ocorre devido a erros de expectativas por parte dos investidores.

Deste modo, a divergência entre as expectativas de ganhos baseados em informações passadas refletem na confiança do mercado, em relação ao desempenho futuro dos retornos das ações. Os valores das ações fornecem retornos superiores porque o mercado lentamente percebe que as taxas de crescimentos de ganhos de ações são superiores do que os inicialmente esperados e contrários à estimativa anteriores das ações.

Um fato relevante, no Brasil, referindo-se à importância do mercado acionário é que há um aumento considerável de investidores dispostos a transferir parte de seus recursos de renda fixa para ações e fundos mútuos. Até certo ponto, esta migração poderia ser explicada pela maior rentabilidade apresentada por tais investimentos no período de expansão, no início da década de 1990 (FORTI, PEIXOTO e SANTIAGO, 2009).

Balke e Wohar (2006) explicam que diversos trabalhos sobre finanças assinalaram que o valor corrente de dividendos é o principal determinante do nível de preços das ações. Entretanto, LeRoy e Porter (1981) e Shiller (1981) concluíram que, sobre a afirmação de fatores constantes, os preços das ações eram voláteis demais para serem consistentes com os movimentos dos dividendos futuros. Esta conclusão afirma que os preços das ações demonstram elevada volatilidade para ser justificada por uma variável fundamental.

Todavia, trabalhos subsequentes depararam que os movimentos dos preços das ações não poderiam ser explicados somente pela variabilidade do dividendo.

Há no mercado financeiro e na academia uma ampla utilização de técnicas de análise para predição de preços futuros no mercado de capitais, tanto por meio de

apreciação gráfica quanto pelo estudo de padrões de comportamento em séries históricas de preços.

Dentro da teoria financeira existem duas abordagens atinentes à precificação de ativos, o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e a *Arbitrage Pricing Theory* (APT). O CAPM é um enfoque de precificação de ativos que considera o equilíbrio global de mercado enquanto que a APT considera o equilíbrio setorial.

Fama e French (2004) apresentam o CAPM como um modelo algébrico de precificação baseado na relação entre risco e retorno esperado através da identificação de um uma carteira eficiente composta por ativos com preços bem conhecidos pelo mercado.

Ross (1976) descreveu a APT como um modelo de precificação de ativos que relaciona de forma linear as expectativas de retorno com um número limitado de fatores. Bodie, Kane e Marcus (2000) definem a APT como uma teoria que relaciona o risco/retorno a partir de conceitos não-arbitrais em grandes mercados de capitais.

Com o intuito de possibilitar a descrição de comportamentos futuros de preços, a APT fornece uma poderosa ferramenta de análise da Eficiência de Mercado, de modo que explica a relação histórica entre séries de preços e de um determinado conjunto de variáveis econômicas, formalizadas numa equação de regressão múltipla.

Dois métodos têm sido apresentados pela literatura no processo de seleção de fatores. No primeiro, os fatores de risco podem ser de origens macroeconômicas, ou seja, podem tentar encontrar variações das razões pelos quais os fluxos de caixa de um ativo e os retornos de investimentos podem alterar durante o tempo. No segundo, os fatores de risco podem ser de origens microeconômicas, voltando-se para características inerentes aos títulos, tais como o porte da empresa em análise ou alguns de seus índices financeiros (REILLY e NORTON, 2008).

A APT, no que se refere à determinação dos fatores de risco de influência na formação de preços, presume que os retornos dos títulos são formados por uma variedade de fatores setoriais e macroeconômicos. Existe correlação entre os retornos de dois títulos quando influenciados pelo mesmo fator ou fatores (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002).

A teoria de formação de preços por arbitragem é motivada na doutrina do preço único: dois bens idênticos não podem realizar operações com preços distintos (BODIE, KANE e MARCUS, 2000; ELTON et al. 2004). A ideia de que os investidores usam

um atributo de média-variância é alternado por uma suposição a respeito do processo provedor dos retornos dos títulos (ELTON et al. 2004).

A APT adiciona fatores até que o risco não sistemático de um ativo qualquer não tenha correlação com o risco não sistemático de todos os demais títulos (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002). Lucena e Figueiredo (2004) explicam que a APT institui uma relação entre retorno esperado de um ativo livre de risco e demais variáveis relevantes na determinação desse retorno.

No Japão, a APT tem sido usada e testada com êxito quanto à escolha de títulos e à explicação de retornos passados em relação ao CAPM. Isso é devido a, neste país, ao contrário de outros mercados, ações de empresas pequenas possuírem os betas de mercado inferiores aos de ações de grandes empresas. Tanto no Japão, quanto em mercados que o CAPM apresenta retornos relativos elevados, a APT é utilizada pelos profissionais da área de investimentos (ELTON et al. 2004).

No Brasil, assim como nos Estados Unidos e em outros países, o CAPM é o modelo de precificação mais empregado, entretanto, a APT se sobrepõe pela possibilidade da formulação caracterizada pelo profissional ou pesquisador. Ou seja, ao optar pelo estudo de precificação de um ativo de uma firma de agronegócio, o profissional deve intuitivamente compor o modelo com as variáveis que supostamente mais influenciam o desempenho esperado de uma empresa em determinado setor, como taxa cambial, taxa básica de juros, preço do petróleo, dentre outros.

As implicações práticas desta teoria são duas: (1) Os praticantes podem aplicar os seus perfis de exposição ao risco na APT para gerir suas exposições ao risco e (2) eles podem fazê-lo sem necessariamente inserir toda a estrutura da APT (BERRY, BURMEISTER e MCELROY, 1998).

A APT tem sobrevivido vários anos sob a mira de intensivos e detalhados exames sem êxito. A maioria dos exames e explicações tem tomado espaço nas matemáticas avançadas e no âmbito econométrico, o que significa que recebeu pouca atenção dos profissionais fora da academia. No entanto, ela ganhou atenção da comunidade de investimento, e sua curiosidade deverá crescer nos próximos anos quanto ao seu apelo lógico, e o mais importante, as suas implicações práticas vêm tornando-se bem visíveis (ROLL e ROSS, 1995).

Atualmente, a APT ainda é considerada uma boa ferramenta de exame da Hipótese de Eficiência de Mercado, sendo empregada em pesquisas importantes sobre

mercados de capitais e análises de investimentos. “A contribuição da APT consiste em demonstrar como (e sob quais condições) pode-se passar de um modelo de índices múltiplos a uma descrição de equilíbrio de mercado (ELTON et al. 2004, p. 318).”

Apesar de o CAPM prevalecer entre os profissionais do mercado financeiro, a APT ainda é consideravelmente visto como uma alternativa bastante viável para explicação dos retornos dos ativos, de modo que este modelo fornece uma abordagem empírica ao qual o pesquisador ou profissional de mercado presume quais fatores macroeconômicos e específicos do setor devem interferir nos retornos das ações estudadas.

Nesta pesquisa é empregado um estudo de precificação dos ativos no mercado acionário nacional de papel e celulose através da APT. O mencionado setor engloba uma fatia significativa das exportações de agronegócio no país e apresenta uma elevada taxa de crescimento, assim como uma ótima perspectiva de formação de superávits para balança comercial brasileira. Além disso, não há conhecimento de estudos específicos sobre modelos de precificação multifatoriais especificamente voltados ao mercado de papel e celulose local.

Uma parcela significativa das empresas que operam no mercado de papel e celulose, historicamente trabalha com boa parte do capital alavancado, de modo que é necessária para uma operacionalização competitiva do setor de exportação de produtos agrários desta categoria a disponibilidade de um montante considerável de recursos financeiros para investimentos em maquinaria, mão de obra e produção de escala.

Naturalmente, a lucratividade de uma organização desta classe e consequentemente seu preço de mercado deve sofrer influência significativa das variações macroeconômicas, tais como taxa de juros, inflação, taxa de câmbio, decisões políticas dentre outras, assim como do fluxo de informações específicos do setor, volume de exportação, preço de mercado do papel, da celulose, preços de commodities etc.

O Brasil é singular quanto aos números de vantagens competitivas e comparativas para a produção de papel e celulose. Possui uma taxa de crescimento muito superior a outros países produtores do Hemisfério Norte; é destaque mundial em inovações tecnológicas na área florestal e industrial; possui dimensões continentais com áreas destinadas a produção florestal; facilidade de acesso marítimo; baixo custo de produção; clima favorável; indústria de bens de capital e *clusters* estabelecidos. Estas

qualidades podem ser consideradas como uns dos principais fatores que favorecem o desenvolvimento do setor de empresas globalmente competitivas (Associação Brasileira de Produtores de Floresta Plantadas, 2006 *apud* ALMEIDA et al. 2007; MONTEBELLO e BACHA, 2007)

A produção de celulose no Brasil cresceu 6,0% em 2009, atingindo a marca de 13,4 milhões de toneladas. No mesmo período, as exportações da fibra registraram um aumento de 16,9%. Esses resultados sugerem que, apesar da crise financeira internacional, os produtos brasileiros deste setor apresentaram-se competitivos em relação aos seus concorrentes internacionais. Apesar do aumento da demanda, a receita de exportações de celulose acumulou uma queda de 15,4% em comparação ao ano passado (BRACELPA, 2010b).

O setor de papel e celulose hoje, no Brasil, é representado por 220 empresas espalhadas em 450 municípios, localizados em 17 estados nas cinco regiões. As exportações do setor em 2009 foram representadas por um valor considerável de US\$ 5 bilhões, com um saldo comercial de quase US\$ 3,7 bilhões, totalizando 14,4% da Balança Comercial (BRACELPA, 2010a).

Segundo estudo realizado por Almeida et al. (2007) sobre o desempenho econômico-financeiro das principais empresas do setor de papel e celulose listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BM&FBovespa) entre os anos de 1994 e 2004, como VCP, SUZANO, RIPASA, IRANI, KLABIN e ARACRUZ, constatou-se que de modo geral, durante o período de análise, as empresas apresentaram baixa liquidez, endividamento elevado e no que se refere à margem operacional e à rentabilidade do patrimônio líquido, as empresas apresentaram um comportamento similar no período, sugerindo uma influência significativa de fatores exógenos, como flutuação na cotação da celulose e taxa de câmbio.

Por fim, em relação ao giro do ativo operacional ficou evidente uma maior eficiência na utilização dos ativos ao longo do período de estudo, sem haver nenhum sinal de relação entre esse índice com o porte das empresas (ALMEIDA et al., 2007).

É válido destacar também que o aumento de produtividade da silvicultura brasileira, através do fomento governamental às pesquisas, fez com que o país obtivesse maior produtividade em relação aos seus concorrentes e alcançasse um importante desempenho no comércio internacional (MONTEBELLO e BACHA, 2007).

Almeida et al. (2007) em sua pesquisa sobre o desempenho econômico financeiro de algumas empresas de papel e celulose recomendou que, devido aos poucos estudos alcançados na área, realizassem-se novas pesquisas com arcabouço estatístico a fim de encontrar correlações entre indicadores econômicos financeiros e variáveis exógenas às empresas, como cotação da celulose, renda interna, taxa de câmbio, entre outras.

De acordo com Montebello e Bacha (2007), devido às escalas de produção das fábricas brasileiras serem pequenas em comparação às dos demais países, o desempenho financeiro das empresas nacionais é muito influenciado pelo nível de preços internacionais e pela taxa de câmbio, afirmação que auxilia a comprovar o valor de estudos que promovam um melhor entendimento do desempenho financeiro destas empresas no mercado acionário brasileiro.

Para bem sucedida administração de ativos no mercado acionário e demais áreas de finanças é necessário o domínio de importantes técnicas de análises de desempenho financeiro.

Apesar da APT ser pouco utilizada pelos profissionais do mercado acionário brasileiro, sua aplicação como teste de eficiência de mercado de capitais é de grande valor científico, fornecendo importantes informações sobre sua aplicabilidade no contexto brasileiro de mercados de capitais, mais especificamente no setor de papel e celulose.

1.2. Problema de Pesquisa

O cotidiano dos mercados acionários é legitimamente influenciado por notícias de ordem econômica. De acordo com a publicação de informações políticas, econômicas, sociais e/ou financeiras relevantes, os preços dos ativos são ajustados, consequência da variação do fluxo entre a oferta e a demanda.

Os retornos das ações dependem de uma série de acontecimentos antecipados que serão incorporados pelos investidores de acordo com a expectativa de retorno da ação, ocorrendo a assimilação destas perspectivas nos preços de mercado.

Um exemplo deste fenômeno se explicaria pela expectativa da variação da taxa básica de juros ou do crescimento da produção industrial e sua influência no retorno de determinado ativo. De outro modo, variações repentinas nos preços das ações são

normalmente consequência direta da ocorrência de eventos não antecipados pelos agentes do mercado, ou seja, uma notícia que até então era completamente desconhecida.

Pesquisadores como Grossman e Stiglitz (1976) não concordam com a hipótese de eficiência de mercado. Para eles é possível aos agentes de mercado obter lucros extraordinários através de informações de modo que os ganhos sejam suficientemente altos para compensar os custos de aquisição de tais informações relevantes ainda não absorvidas pelo mercado.

Em consequência deste delicado paradoxo, inúmeras pesquisas foram realizadas com intuito de responder a delicada pergunta se os mercados de capitais são realmente eficientes ou não. Dentre esses estudos, o modelo desenvolvido por Ross (1976) denominado *Arbitrage Pricing Theory* (APT) reconhece que apenas alguns fatores sistemáticos influenciam os retornos dos ativos financeiros.

Kude (1998) explica que a APT demonstra que o retorno de um ativo é avaliado através da relação linear entre uma série de fatores fundamentais que atuam no mercado e que não são diretamente observados, sendo que um pequeno número destes fatores são fontes de risco realmente importantes ao ativo.

A ATP considera a relação entre o retorno esperado de um ativo e um conjunto de variáveis importantes ao seu retorno esperado. Estes fatores devem ser escolhidos pelo profissional do mercado ou pelo pesquisador que trabalha com gestão e avaliação de investimentos.

As variáveis econômicas, fatores de risco legítimos na estruturação da APT, devem possuir três propriedades importantes (BERRY, BURMEISTER e MCERLROY, 1988):

- i. ao início do período, o fator deve ser totalmente inesperado pelo mercado;
- ii. cada fator da APT deve influenciar intensamente os retornos das ações;
- iii. fatores relevantes devem influenciar o retorno esperado, de modo que possuam preços diferentes de zero.

O primeiro item quer dizer que o risco concernente ao ativo deve ser integralmente imprevisível ao mercado geral, tanto através de análises de séries

históricas de preços ou outra informação publicamente disponível. Isso significa que o valor esperado do fator ao início de cada período é nulo.

E quanto ao segundo componente, o fator membro do modelo APT deve exercer influência econômica no desempenho esperado da empresa, ao contrário de fatores específicos às empresas. Assim, haverá uma caracterização na gestão de carteiras baseadas na APT frente a diversas exposições de riscos aos eventos econômicos de maior abrangência.

A última propriedade, em última análise, é uma questão de importância empírica, pertinente à realização de exames estatísticos e econométricos bem detalhados.

Os trabalhos fundamentados em testes do modelo APT consistem no conhecimento de quais e quantos fatores de riscos são precificados pelo mercado. Para isso é utilizado um teste de regressão múltipla, onde o retorno do ativo é a variável dependente e os fatores econômicos financeiros são as variáveis independentes da equação.

Os riscos que influenciam o retorno esperado das ações podem ser classificados como risco sistemático e não sistemático. O risco sistemático pode ser percebido como aquele que afeta a economia de modo geral (taxa de juros, inflação, variação cambial, taxa de crescimento, fenômenos políticos importantes), ao contrário do risco não-sistemático que afeta uma única empresa ou um grupo específico delas.

Os fatores sistemáticos são os principais determinantes dos retornos atuais e esperados de uma carteira e não podem ser eliminados através da diversificação. A lógica é que mais retornos podem ser conseguidos através do balanceamento de mais risco, construindo-se assim uma carteira eficiente em relação ao risco e ao retorno.

Habitualmente, essas classificações podem ser tratadas como risco de mercado no que se refere ao sistemático e risco idiosincrático para o não-sistemático.

Diante de possibilidade de auferir lucros extraordinários através de técnicas como de precificação de ativos, surge a definição de arbitragem que é a obtenção de lucros livre de risco através da má-precificação dos títulos.

Uma oportunidade de arbitragem ocorre quando um investidor consegue construir uma carteira de investimentos sem dinheiro próprio que irá proporcionar um lucro protegido.

Para se construir uma carteira sem desembolsar dinheiro, o indivíduo tem que estar apto a vender a descoberto, no mínimo, um ativo e usar os rendimentos para comprar mais ativos.

Um exemplo de oportunidade de arbitragem ocorre na quando um ativo está sendo negociado por preços diferentes em dois mercados distintos. Assim o investidor vende o ativo no mercado a descoberto com preço elevado e compra-o no mercado a um preço inferior. Os ganhos líquidos são positivos, e não há risco, pois as posições compradas e a descoberto compensam uma a outra (BODIE, KANE e MARCUS, 2000).

Quando o mercado percebe um preço de ação super ou subvalorizado e conseqüentemente uma oportunidade de arbitragem, ocorre um aumento no fluxo de vendas e compras de ações ajustando assim os preços das ações até que se elimine toda oportunidade de arbitragem.

Um mercado em equilíbrio é aquele cujo não exista possibilidade de arbitragem a partir de técnicas de investimentos que permitam lucros sem exposição ao risco nem dispêndio de dinheiro.

Chen, Roll e Ross (1986) testaram a validade do modelo APT estruturando um conjunto de variáveis macroeconômicas como direcionadores dos preços no mercado de ações dos Estados Unidos, analisando a validação do pressuposto de equilíbrio de mercado norte americano. Estes pesquisadores demonstraram que o retorno de uma ação deve ser influenciado por qualquer variável que interfira nos fluxos de caixas futuros derivados da propriedade do título ou o valor desses fluxos de caixa para o investidor. Eles desenvolvem arranjos de medidas alternativas de variações inesperadas dos seguintes fatores:

- i. Inflação \Rightarrow A inflação interfere tanto no nível da taxa de desconto quanto na extensão dos fluxos de caixas vindouros;
- ii. Estrutura temporal de taxas de juros \Rightarrow Diferenças entre as taxas de juros de títulos de longo prazo e títulos de curto prazo interferem o valor de pagamentos mais distantes, em comparação com pagamentos mais imediatos;
- iii. Prêmio por risco \Rightarrow Diferenças entre as taxas de retorno de obrigações seguras (Aaa) e obrigações mais arriscadas (Baa) são empregadas para auferir a reação do mercado de risco;

- iv. Produção industrial \Rightarrow As oscilações da produção industrial afetam as oportunidades com que se defrontam os investidores, assim como o verdadeiro valor dos fluxos de caixa.

O propósito do estudo foi avaliar a correlação destes fatores com os índices antes observados por Roll e Ross (1980) e testar se o conjunto das variáveis macroeconômicas explica os retornos em equilíbrio.

Ao perceberem a relação entre as variáveis macroeconômicas e as variáveis (índices) no período de ajuste dos fatores, constatou-se uma forte relação. Quando a relação é estudada em um período de teste (depois ao período de estimação), a relação permanece forte. O resultado sugeriu existir uma relação significativa entre as variáveis macroeconômicas e os fatores sistemáticos definidos estatisticamente nas análises dos retornos do mercado acionário.

Chen, Roll e Ross (1986) concluíram que no âmbito do estudo das variáveis de conjuntura e de suas influências na precificação de ativos, assim como da perspectiva da teoria dos mercados eficientes e das expectativas racionais da precificação de ativos, os preços dos ativos devem depender de suas exposições as variáveis de conjuntura econômica.

A APT é uma teoria bastante difundida e testada entre os pesquisadores de finanças para explicação de influências macroeconômicas e setoriais nos retornos de ações, entretanto não é comumente empregada entre os profissionais do mercado, já que apresenta uma difícil operacionalização devido às variáveis em estudo não serem padronizadas.

Apesar do CAPM ser majoritariamente empregado pelos profissionais do mercado de capitais, ele ainda recebe muitas críticas, pois se argumenta que existem outros fatores que explicam melhor os retornos de ações do que simplesmente o β (beta) de mercado, o que conseqüentemente diminui a capacidade de explicação do método.

Um estudo realizado na Bolsa de Valores de São Paulo (BM&FBovespa) Brasil por Mello e Samanez (1999) concluiu que apesar de não rejeitar a legitimidade do modelo CAPM, ao empregar o índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa) como aproximação da carteira de mercado o β de mercado não foi capaz de explicar os retornos das cotações das ações mensais analisadas. Por outro lado, a APT apresentou um melhor desempenho em relação ao modelo de único índice.

Diante deste cenário, pretende-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: podem ser encontradas evidências empíricas significativas que corroborem a possibilidade de arbitragem no setor de papel e celulose com ações negociadas na Bovespa através do uso de modelos APT?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo desta pesquisa é analisar a eficiência do mercado acionário brasileiro através da APT aplicada em ações do setor de papel e celulose.

1.3.2. Objetivos específicos

Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- i. Estudar a eficiência do modelo APT como instrumento de precificação de retorno de ativos no mercado acionário de empresa do setor de papel e celulose listada na BM&FBovespa;
- ii. Analisar a capacidade explicativa do comportamento dos retornos das ações do setor de papel e celulose através do R^2 de um modelo APT composto por fatores macroeconômicos;
- iii. Analisar a capacidade explicativa do comportamento dos retornos das ações do setor de papel e celulose através do R^2 de um modelo APT composto por fatores econômicos setoriais;
- iv. Verificar se alguma das variáveis explicativas pode se considerada como significativa para referenciar estratégias de arbitragem.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Hipótese da Eficiência de Mercado

Um dos assuntos mais estudados e interessantes da literatura acadêmica na área de finanças é a eficiência de mercado. A Hipótese da Eficiência de Mercado (HEM) sugere que os preços dos títulos refletem completamente todas as informações disponíveis. Ela compõe um dos alicerces da Moderna Teoria de Finanças. Sua procedência e aprimoramento ocorreram ao longo do século XX, principalmente a partir de modelos econômicos elaborados na década de 1960.

De acordo com Ceretta e Costa Júnior (2001), Samuelson (1965) foi um dos pioneiros nos estudos sobre a eficiência de mercado através da busca pela compreensão do comportamento das flutuações dos preços. Os pilares da HEM foram propostos formalmente por Markowitz (1952) e Fama (1970). Desde então, inúmeros pesquisadores e profissionais da área de finanças têm se empenhado na busca por modelos que sejam capazes de prever o comportamento dos preços das ações.

Ao comentar a premissa do comportamento dos preços das ações no âmbito de um mercado acionário considerado como eficiente, Sharma (2006) ressalta que, dentre os pressupostos teóricos assumidos, todas as ações negociadas em um dado mercado acionário devem ser substitutas quase perfeitas entre si. A aceitação de que todas as ações negociadas em um mercado acionário sejam substitutas quase perfeitas entre si sugere que este mercado tenha certas características:

- i. possua uma grande quantidade de ações negociadas;
- ii. registre um elevado volume de operações;
- iii. seja composto por uma grande quantidade de investidores individuais e institucionais;
- iv. movimente um significativo montante de recursos financeiros;
- v. assegure a divulgação simétrica de informações;
- vi. esteja em equilíbrio.

A HEM defende que não existe a possibilidade de previsibilidade dos retornos de ações e que seus preços são estabelecidos de acordo com as expectativas racionais dos investidores e de modo eficiente. Ela postula que todas as informações são gratuitas e estão inseridas nos preços das ações e que se houvesse uma informação ainda não

inserida no preço das ações, os custos em obtê-las seria igual ou superior ao possível retorno em consequência de sua posse.

O foco das pesquisas sobre a eficiência de mercado reside em buscar evidências que corroborem com o equilíbrio de mercado, de modo que seja eliminada toda e qualquer possibilidade de ganhos extraordinários devido à má precificação dos títulos.

A HEM está relacionada ao processo de assimilação e adaptação de informações econômicas em geral pelos agentes de mercado. Assim, se as expectativas dos investidores estiverem em equilíbrio, o conceito de expectativas homogêneas deve estar alinhado com uma teoria que estabeleça quais forças sustentam o equilíbrio de mercado (LUCAS, 1978).

Em um mercado eficiente e com expectativas racionais, o processo de emissão de novas informações é o fator determinante na variação dos preços das ações. A reação de otimismo ou pessimismo dos investidores ao anúncio de uma informação moldará as expectativas de retorno futuro das ações, refletindo automaticamente nos preços correntes dos títulos.

A relevância do mercado de capitais é resumida por Simons e Lareyea (2006) e Akhter e Misir (2005), que indicam que HEM fornece três conceitos importantes:

- i. Eficiência Alocacional ou de Investimentos, vinculado à habilidade do mercado em distribuir a riqueza entre consumo e investimentos;
- ii. Eficiência Operacional, pertinente aos custos e recursos envolvidos no processo de intermediação financeira, assim como sua confiabilidade;
- iii. Eficiência Informacional, vinculado à habilidade dos agentes de mercado refletirem automaticamente nos preços dos títulos o fluxo de informação presente no mercado.

A eficiência alocacional refere-se à condição dos fluxos de capitais convergirem para investimentos que proporcionem o máximo de rendimento ao menor nível de risco (SIMONS e LARYEA, 2006). Caso um mercado não seja alocacionalmente eficiente, haverá a possibilidade de se obterem retornos superiores em detrimento aos justificados pelos riscos.

O retorno de uma ação individual em um período futuro irá depender de uma variedade de eventos antecipados e não antecipados. Os eventos antecipados serão incorporados pelos investidores em suas expectativas de retornos das ações individuais

e assim, será integrado aos preços do mercado. Quanto ao evento não antecipado, o que se pode saber é a sensibilidade da ação diante de sua ocorrência (ROLL e ROSS, 1995).

O comportamento dos preços dos títulos e ações no mercado financeiro eficiente dependerá apenas das condições gerais da economia e do desempenho corporativo ou setorial aos quais os ativos estão relacionados. O estudo das finanças comportamentais, por sua vez, analisa a reação exagerada dos investidores frente ao surgimento de uma informação relevante, de modo que ocorre a super ou subprecificação de ativos vinculados ao evento, acarretando oportunidades de ganhos superiores ao alocar capital nestes ativos até o ajuste natural dos preços.

Já a eficiência operacional sustenta que não deverá haver custos de transação e que o processo de economia e investimento deve ocorrer de forma absolutamente segura (AKHTER e MISIR, 2005). Assim, todo processo de transação deve acontecer em um espaço de tempo padronizado, com precisão e a baixos custos (SIMONS e LAREYA, 2006).

O conceito de eficiência informacional está vinculado à ideia que as informações disponíveis relevantes do mercado são processadas automaticamente pelos agentes e inseridas nos preços das ações. Deste modo, nenhum investidor poderia usufruir de uma informação privilegiada. Seria economicamente inviável adquirir qualquer informação ainda não processada pelo mercado, já que os custos para obtê-la seriam iguais ou maiores que o retorno devido a sua posse.

Das três vertentes de eficiência, a informacional é a mais pesquisada em comparação às demais. Na perspectiva de Ho e Michaely (1988), em um mercado equilibrado, os investidores param de comprar e negociar informações, uma vez que o volume de informações adquiridas pelo público e a qualidade das informações refletidas nos preços de mercado devem ser padronizada. Assim, os autores concluem que a eficiência de mercado deve depender da estruturação de custo em produzir informação, do comportamento dos investidores e do retorno de ativos com risco. Por outro lado, em um mercado em que as informações não são incorporadas diretamente aos preços das ações, existe uma janela para ganhos de lucros extraordinários via especulação mobiliária, em outras palavras, os investidores poderiam prever as variações nos preços devido ao monopólio de informações.

A HEM tem se tornado bem aceita desde que seu interesse reapareceu, entre a transição das décadas de 1950 e 1960, sobre a rubrica da “teoria do caminho aleatório”

(*random walk theory*) na literatura financeira e sobre a rubrica da “teoria das expectativas racionais” na literatura econômica (JENSEN 1978).

Os primeiros trabalhos acadêmicos sobre mercados eficientes de capitais foram firmados sobre a hipótese do caminho aleatório, ou *random walk*, supondo que as variações dos preços ocorrem de forma estocástica. Esses trabalhos iniciais eram essencialmente baseados em evidências empíricas. O *random walk* postula que retornos consecutivos são aleatórios e possuem distribuições iguais no decorrer de um período. Este modelo é uma variante restrita do “jogo justo” (*fair game*), onde não determinada a existência de distribuições iguais dos retornos em períodos distintos (ELTON, et al. 2004).

A hipótese do caminho aleatório nos preços das ações envolve duas hipóteses separadas; (1) as mudanças sucessivas de preços são independentes, e (2) as mudanças de preços acomodam-se a alguma distribuição de probabilidade (FAMA, 1965a). O caminho aleatório não significa que o mercado é irracional, mas que os preços das ações evoluem aleatoriamente, como resultado imperativo da competição entre investidores perspicazes para descobrir informações importantes, antes do resto do mercado (BODIE, KANE e MARCUS, 2000).

O modelo concernente ao caminho aleatório é mais limitado que a HEM, já que estabelece não haver correlação entre as variações históricas de preços, de modo que a HEM institui que os preços dos títulos reflitam todas as informações publicamente disponíveis, evitando a possibilidade de ganhos extraordinários através da predição de preços com bases em informações passadas.

Bruni e Famá (1998) explicam que devido à eficiência dos mercados, os preços dos ativos oscilariam através de seu valor próprio. Essa oscilação pode ser devido às novas informações ou por consequência das forças entre oferta e demanda que empurrariam os preços dos ativos para cima ou para baixo.

Fama (1965b) comenta que o conhecimento da sequência de alterações de preços conduzindo-as para o período t não colabora com o acesso à distribuição de probabilidade para as mudanças de preços no período t .

Os preços das ações podem estar relacionados ao somatório de erros aleatórios, onde o erro pode ser de circunstâncias comportamentais, bem como oriundo de outros fatores inerentes aos investidores participantes do mercado que determinam o conjunto de investimentos que desejam alocar em empresas de variados setores da economia.

Em um mercado com igualdade de condições, formado por investidores racionais e inteligentes, a competitividade pela maximização de lucros refletirá instantaneamente nos preços das ações, erradicando a possibilidade de lucros superiores através de técnicas de previsão de preços (FAMA, 1965). Portanto, espera-se que a HEM gere uma maior atratividade de investimentos, uma vez que seus participantes se sintam assegurados por um sistema justo de produção e economia, bem como se espera que nenhum modelo de precificação e/ou estratégia de investimento seja capaz de proporcionar a obtenção de retornos adicionais.

Damadoran (2002) vai além ao afirmar que apenas se os mercados forem eficientes, os preços de mercado podem se desviar dos valores reais, possuindo as seguintes características:

- i. a HEM não estabelece que o preço do mercado seja igual ao valor real a cada momento. Ela demanda que os preços de mercado não tenham inclinações, ou que se possam encontrar preços superiores ou inferiores do preço real, assim como que os desvios sejam aleatórios;
- ii. os desvios aleatórios devem possuir a mesma probabilidade de ser superior ou inferior do valor real. É importante que esses desvios não sejam correlacionáveis com qualquer variável identificável;
- iii. nenhum grupo de investidores estará hábil a conseguir descobrir usualmente ações sub ou supervalorizadas, através de qualquer técnica ou estratégia de investimento.

Um mercado se torna eficiente pela competitividade entre os agentes que buscam retornos por meio de suas habilidades em analisar informações e gerar um valor percebido que será automaticamente inserido aos preços das ações, resultado da procura e oferta por esses ativos. A partir dessa perspectiva, a maneira pela qual as informações têm sido incorporadas aos preços das ações está associada aos diferentes níveis de eficiência propostos pela literatura. Fama (1970) dividiu a eficiência informacional em três níveis:

- eficiência na forma fraca;
- eficiência na forma semiforte;
- eficiência na forma forte.

A eficiência de mercado em sua forma fraca revela que a formação dos preços reflete todas as informações sobre as séries históricas de preços. A eficiência de

mercado em sua forma semiforte afirma que os preços refletem todas as informações relevantes publicamente disponíveis. A eficiência em sua forma forte, além de englobar as outras duas formas, diz que os preços das ações refletem as informações disponíveis apenas aos investidores privilegiados (*insiders*).

As três categorias de eficiência informacional de mercado são comumente testadas com o objetivo de averiguar a possibilidade de se obterem retornos extraordinários através das técnicas de investimentos. Além de analisar a eficiência do mercado, os testes são empregados para validar o modelo de previsão dos retornos.

Os testes pioneiros de eficiência do mercado foram da forma fraca e procuraram verificar a existência de tendências nas séries históricas de preços que possibilitassem ganhar lucros extraordinários. Os principais testes que visam verificar a aleatoriedade das alterações nos preços das ações são os seguintes:

- teste de correlação serial;
- teste de regra de filtro;
- teste de sequências.

A correlação serial examina a relação entre alterações de preços em períodos de tempo consecutivos (horários, diários, semanais ou mensais) através da relação linear entre retornos passados e retornos presentes.

Os testes de correlação serial envolvem a avaliação da correlação entre as mudanças de preços em variados intervalos de tempo como um ou dois dias, uma semana, dentre outros (AKHTER e MISIR, 2005). Segundo Ferson e Su Tie (2005), estes testes examinam a probabilidade de se obterem inferências indiretas sobre as variações dos retornos esperados em determinado período de tempo comparando as amostras de variâncias incondicionais para estimativa das variâncias condicionais esperadas.

Para Santos, Costa Jr. e Silveira (2003) os testes de correlação serial identificam o nível de dependência entre os termos de uma série. Em séries de retornos, o coeficiente de autocorrelação serial mede estatisticamente o nível de relacionamento entre mudanças sistêmicas de preços.

Uma correlação serial igual a zero valida a hipótese de eficiência de mercado, sugerindo que os preços passados não influenciam os preços presentes, erradicando a possibilidade de um movimento especulativo em torno dos registros de preços passados para obtenção de ganhos superiores. Já uma correlação serial positiva, indica um padrão

de se seguirem retornos positivos ou negativos. Enquanto que uma correlação serial negativa quer dizer que retornos positivos estão inclinados a serem seguidos por retornos negativos e vice-versa.

Para Elton et al. (2004) a existência de correlação serial em si não rejeita a HEM, pois o investidor é compelido a pagar custos nas transações de compra e venda. Assim, havendo uma correlação fraca, os custos de transação anulam a possibilidade de obter lucros extraordinários.

A regra de filtro é uma análise de tendência mais complexa do que a correlação serial. Esta regra incide em uma estratégia de *timing* de compra, manutenção e venda de títulos, que normalmente ocorre do seguinte modo: compra-se uma ação quando o preço estiver X% acima do valor mínimo anterior e mantém até que caia Y% em relação ao valor máximo imediato.

A estratégia de regra de filtro fundamenta-se na teoria de que as mudanças de preços sejam correlacionadas em séries e que as ações que subiram fortemente no passado continuem subindo (DAMADORAN, 2002).

Berdot, Goyeau e Leonard (2006) alegam que as condições e princípios da gestão ativa de carteiras são baseados no processo de alocação das carteiras em variados setores da economia (considerando o *timing* econômico) e o impacto das taxas de câmbio no retorno. Ao empregar esta estratégia, o investidor espera pelo período de baixa das ações levando em consideração a série histórica de preços e compram a descoberto as ações mantendo-as até que se atinja um equilíbrio de mercado.

O terceiro método empregado para avaliar a forma fraca de eficiência de mercado é o teste de sequências, ou teste de corridas de sinal, que se baseia na análise de sequências lógicas de variações dos preços das ações. Damadoran (2002) considera o teste sequência como uma variante não-paramétrica da correlação serial.

Uma corrida é definida como uma sequência de alterações de preços com mesmo sinal, ou seja, dada uma sequência de observações, o teste avalia quando a observação de uma alteração de sinais influencia a direção de observações posteriores (ROBINSON, 2005).

Por exemplo, em uma série com a sequência +++++- existem duas corridas, enquanto que em ---+--+ existem quatro corridas. Havendo menos ou mais corridas do que o esperado em uma série estocástica sugere-se correlação entre os seus valores, rejeitando-se a hipótese de aleatoriedade e independência entre os sinais.

Na prática, pode-se comparar uma sequência de série histórica de preços real com uma série esperada no mesmo período. Se a quantidade de corridas de sinais, ou de sequências, for inferior ao esperado, admite-se uma correlação positiva nas variações de preços, enquanto que se for superior, admite-se uma correlação negativa.

Os testes de corrida de sinais são aplicados para verificar se a corrida de sinais em uma série de números é estocástica (SANTOS, COSTA JR. e SILVEIRA, 2003). Estes testes envolvem a classificação de cada mudança de sinais nos preços, ou seja, saber se cada +, 0 ou – é independente da série passada (AKHTER e MISIR, 2005).

Posteriormente, Fama (1991) reformulou os testes de eficiência de mercado na forma fraca, classificando como teste de previsibilidade de retornos, considerando o poder de previsibilidade de outras variáveis como dividendos (D/P), lucro (E/P) e estrutura a termo.

Para a forma semiforte da HEM, o estudo de eventos é o teste mais utilizado, principalmente os aplicados nos retornos diários. Em um mercado eficiente, a reação dos preços das ações devido à emissão de uma nova informação tem que ser instantânea e não tendenciosa.

Alguns estudos de eventos relativamente recentes consideraram o efeito de eventos nos retornos de ações em longo prazo. Ang e Zhang (2004), por exemplo, citam duas abordagens bem sucedidas para o estudo de eventos em retornos em longo prazo de ações. A primeira abordagem emprega a formação de uma carteira para cada mês do ano, considerando, a cada mês, as empresas que tiveram alguma informação relevante no período. Então, é testada a hipótese nula, onde o intercepto da regressão dos retornos mensais das carteiras com os fatores do modelo de regressão é igual a zero. Já a segunda abordagem utiliza um *proxy* de mercado para medir o retorno anormal da tática de comprar e manter (*buy-and-hold*) para cada amostra de eventos da empresa, e assim testar quando os retornos anormais são diferentes de zero.

No método de estudos de eventos, examinam-se os retornos atuais das ações em certo período e posteriormente calcula-se a diferença entre os retornos esperados e que de fato ocorreram. Para Wells (2004), normalmente os retornos das ações estão sujeitos a algum grau de ruído ou flutuação randômica, de modo que o estudo procura uma variação além dos padrões aceitos pela estatística.

Havendo uma diferença estatística significativa entre o retorno esperado e o realizado, pode-se inferir que o evento em análise influenciou os retornos das ações e conseqüentemente a dinâmica de operações do mercado pesquisado.

Segundo Park (2004), os retornos anormais são aqueles que se diferenciam entre retornos observados e os retornos gerados por um modelo de precificação específico.

Os estudos de eventos procuram estudar a rapidez do ajuste dos preços em relação à divulgação de uma informação relevante (FAMA, 1991). Um dos primeiros estudos de eventos foi realizado por Fama et al. (1969) que analisou a reação do mercado aos anúncios de desdobramento (*split*) de ações e suas conseqüências nas expectativas de dividendos.

O método de estudo de eventos é baseado na máxima que certo acontecimento, ou evento, afeta o valor da companhia, e que esta mudança de valor é refletida através de uma irregularidade nos retornos das ações (ROCHMAN e EID JR, 2006). De acordo com Park (2004), evento é uma divulgação de informações sobre acontecimentos governamentais ou corporativos aos integrantes do mercado por meio da mídia.

Os anúncios de informações empregados nos estudos de eventos podem ser de origens macroeconômicas (taxa de juros, PIB, inflação, taxa de câmbio) ou intrínsecas à empresa (bonificações, emissão de dividendo, anúncio de compra e venda de títulos, fusões e aquisições).

A reação exagerada dos investidores à chegada de uma nova informação positiva ou negativa conduz a uma respectiva sobrevalorização ou subvalorização dos preços das ações levando à possibilidade de ganhos por arbitragem.

Os testes na forma forte avaliam se investidores específicos (*insiders*, analistas e gerentes de carteira) conseguem usufruir de informações privilegiadas e lograr retornos superiores devido a essa habilidade. Esta atividade, no Brasil, é considerada ilegal, sendo regulada e fiscalizada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

Laffont e Maskin (1990) afirmam que um grande negociante titular de informações privadas pode considerar que o poder de suas informações inseridas nos preços pode ser fator determinante para suas escolhas estratégicas.

Esta possibilidade afronta o conceito das expectativas racionais e do equilíbrio de mercado, uma vez que um *insider*, consciente que suas informações não estão inseridas nos preços do mercado, pode se sobressair com o desequilíbrio competitivo.

Fama (1991) afirma que os estudos mais detalhados sobre informações privadas reportam-se a gestores de fundo de pensão e fundo mútuos. Em estudo realizado no mercado acionário brasileiro, Rochman e Eid Jr. (2006) pesquisaram dados de operações com títulos mobiliários por membros dos conselhos e comitês, direção executiva, acionistas controladores, e familiares.

Além de controladores, membros dos conselhos e comitês, os advogados destes profissionais, repórteres e editores de mídias especializadas em negócios e finanças podem ter acesso às informações privilegiadas e não serem legalmente autorizados a explora-las para obter retornos superiores (SYED, LIU E SMITH, 1984).

Devido às negociações dos *insiders* serem bem observadas por vários investidores, isto pode levar a uma sequência de transações no mesmo sentido por outros participantes resultando em retornos extraordinários aos *insiders* nos períodos seguintes às suas negociações (GIVOLY e PALMON, 1986).

O conhecimento privilegiado de uma informação relevante por um *insider* pode possibilitá-lo a formar uma carteira por arbitragem. Ou seja, sendo a notícia ruim, o *insider* venderá a ação relacionada à notícia a descoberto e aguardará a sua queda, de outro modo, tomando-se conhecimento de uma notícia boa, comprará a ação a descoberto e manterá até a realização de um aumento.

2.2. Equilíbrio de Mercado e Precificação de Ativos

A interação das diversas forças que atuam no mercado acionário, a partir da perspectiva da eficiência de mercado, assume um significado relevante sobre o papel do equilíbrio de mercado e da dinâmica de precificação de ativos dentro do escopo conceitual que busca explicar o funcionamento deste sistema.

De acordo com Reilly (2008), a teoria dos mercados de capitais baseia-se no modelo de carteiras de Markowitz (1952) que considera os seguintes pressupostos, definidos por Sharpe (1964), referentes à teoria de carteiras:

- todos os investidores são eficientes no sentido de Markowitz, que pretendem atingir pontos localizados na fronteira eficiente;
- os investidores podem tomar ou fazer empréstimos de uma quantia de dinheiro a uma taxa de retorno livre de risco (RLR);

- todos os investidores têm expectativas parecidas, ou seja, eles estimam distribuições de possibilidades de taxas de retornos futuras;
- todos os investidores têm o mesmo período de tempo de aplicação;
- todos os investimentos são fracionáveis, ou seja, é possível comprar pequenas parcelas de quantidades de qualquer ativo ou carteira;
- não há impostos ou custos de transação vinculados à compra ou venda de ativos. Essa é uma hipótese plausível em várias situações;
- não existe inflação ou oscilação das taxas de juros, ou a inflação é totalmente conhecida. Esse é um pressuposto inicial aceitável e pode ser modificado;
- os mercados de capitais estão em equilíbrio. Isso quer dizer que parte-se da situação em que todos os investimentos estão corretamente precificados, segundo seus níveis de risco.

Segundo a teoria de carteiras de Markowitz (1952), o investidor deve almejar o retorno esperado e repelir a variância do retorno através da diversificação de investimentos para maximizar os retornos esperados junto à minimização de sua variância. Este preceito certifica que um amplo número de aplicações irá assegurar que os ganhos efetivos da carteira sejam muito próximos aos retornos esperados.

Para atingir uma carteira com o mínimo de variância se faz necessário não apenas selecionar os ativos ponderando suas características individuais, mas também considerar a covariância entre eles. Essa regra ficou conhecida como modelo da média-variância. Contudo, Markowitz (1952) ressalta que a carteira com o maior retorno esperado pode não ser a carteira que possui a menor variância.

Reilly e Norton (2008) explicam que após a proposição do modelo de carteiras, levou-se em consideração as consequências de se idealizar a existência de um ativo livre de risco (com variância nula). Isto admitiu, a partir da Teoria da Carteira de Markowitz, o desenvolvimento de uma teoria de precificação de ativos sobre condições de incertezas. Esta perspectiva é atribuída a Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) que desenvolveram teorias similares de forma independente. Posteriormente, a literatura denominou esta abordagem como modelo Sharpe-Lintner-Mossin (SLM) de precificação de ativos.

A principal característica de um ativo com risco é a imprevisibilidade de seus retornos. Os riscos dos ativos são mensurados pela variância e pelo desvio-padrão dos

retornos. Nos ativos livres de risco, os retornos esperados são completamente conhecidos, resultando em um desvio-padrão igual a zero. A taxa de retorno obtida nesse ativo deve ser a taxa de retorno livre de risco.

O retorno esperado e o desvio-padrão do retorno de uma determinada carteira possuem relações lineares. O retorno esperado do mercado pode ser ilustrado pela seguinte expressão:

$$\bar{R}_M = R_F + \text{Prêmio por risco} \quad (1)$$

Nestes termos, o retorno esperado do mercado é igual à taxa livre de risco mais o prêmio por risco (risco relativo à carteira de mercado). O retorno do mercado em certo período pode ficar abaixo de R_F , ou ser negativo, resultado do risco das ações. Assim, como os investidores demandam de uma contrapartida pelo risco, o prêmio por risco deve ser positivo (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002).

Os diversos retornos e riscos possíveis da carteira correspondem a uma linha reta que liga os dois ativos (REILLY e NORTON, 2008). Na mesma linha de raciocínio, Guimarães e Guimarães (2006) explicam que se um dos títulos da carteira tender a se valorizar enquanto outro perde valor devido a uma covariância negativa nos retornos, o movimento de um título equilibrará o preço de outro título, promovendo a redução do risco da carteira de mercado.

Ao adquirir ativos livres de risco e combiná-lo com ativos da carteira A, situada na fronteira eficiente, pode-se compor uma nova carteira (linha RFR-A, figura 1). Através da linha RFR-A é possível encontrar alguns ativos com menor desvio padrão e maior retorno. Da mesma forma, pode-se alcançar qualquer ponto ao longo da linha RFR-B a partir de investimento no ativo livre de risco e na carteira de ativos com risco localizada no ponto B. Essas combinações potenciais ordenam todas as carteiras possíveis localizadas na fronteira eficiente original inferior ao ponto B (inclui a linha RFR-A).

Assim, sucessivamente, por meio de combinação de carteira de ativos com risco e ativos livre de risco (RFR) é possível projetar uma linha com inclinação superior até alcançar o ponto da fronteira eficiente, compostos somente por ativos com risco, cuja combinação de diversos ativos produz o maior retorno com a menor variância.

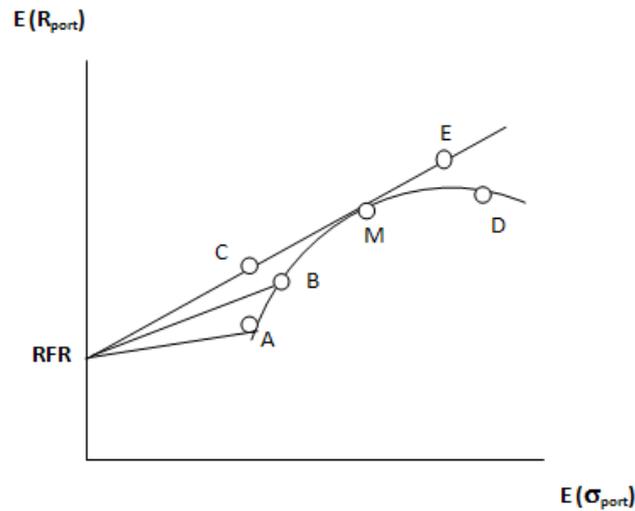


Figura 1 - Possibilidade de carteiras combinado o ativo livre de risco e carteiras com risco na fronteira eficiente.

Fonte: Reilly e Norton (2008).

Em um mercado eficiente que possui expectativas homogêneas, os investidores manteriam a carteira eficiente representada pelo ponto M, projetando o mesmo conjunto eficiente de ativos com risco, uma vez que considerariam as mesmas informações disponíveis. Deste modo, os investidores que tivessem um nível elevado de aversão ao risco poderiam combinar A com uma aplicação no ativo sem risco, escolhendo o ponto C, por exemplo. No entanto, outros com menos aversão poderiam tomar dinheiro emprestado com a taxa igual a do ativo livre de risco e projetar uma carteira no ponto E.

Uma vez que a carteira M está localizada em uma região de tangência da linha RFR com a carteira eficiente, ela possui a eficiência máxima quanto à relação risco e retorno. Todos os investidores racionais desejarão investir nesta carteira e adquirir um empréstimo para se posicionar na linha superior do gráfico, denominada de Linha de Mercados de Capitais (LMC). Uma carteira eficiente é aquele que contém a maior razão esperada entre retorno da carteira e do ativo livre de risco com o desvio-padrão do retorno da carteira (BLACK, 1972).

A carteira de mercado deve abranger todos os ativos com risco. Se um ativo com risco não pertencesse à carteira preferida por todos os investidores, não haveria procura e conseqüentemente não teria valor no mercado (REILLY e NORTON, 2008). Intuitivamente é possível dizer que a carteira de mercado é aquela composta por todos os ativos existentes, ponderados por seus valores de mercado (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002).

A carteira de mercado é formada por ativos totalmente diversificados, todo risco específico dos ativos individuais é diferenciado. A oscilação do preço de qualquer ativo individual é equilibrada pela variação específica dos outros ativos da carteira. Correia e Amaral (2005) explicam que a carteira de mercado não pode ser realmente analisada, devido à impossibilidade prática de se adicionar ativos de natureza não financeira, como bens-reais e obras de arte, utilizando-se, em consequência, índices de mercado como *proxy*.

A partir da conclusão que existe uma carteira eficiente em relação ao retorno e risco denominada carteira de mercado, de modo que todos os investidores manterão essa carteira equilibrando o risco desejado com ativos sem risco posicionando-a na linha que liga R_F a \bar{R}_M onde $E(R)$ é o retorno esperado e σ é o desvio-padrão.

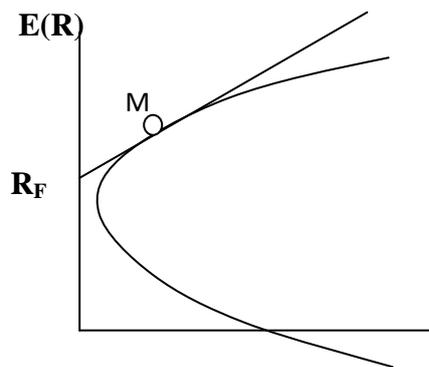


Figura 2 - Fronteira eficiente

Fonte: Elton et al. (2004).

A linha de mercados de capitais (Figura 2), que descreve todas as carteiras eficientes, pode ser representada por:

$$\bar{R}_e = R_F + \frac{\bar{R}_M - R_F}{\sigma_M} \sigma_e \quad (2)$$

onde $\left[\frac{(\bar{R}_M - R_F)}{\sigma_M} \right]$ representa o preço de mercado do risco de todas as carteiras eficientes.

O primeiro termo é o retorno exigido por adiar o consumo potencial, considerando um fluxo de caixa futuro. O segundo termo ao lado direito da equação (2) é o produto entre o preço de mercado do risco e a quantidade de risco existente em

determinada carteira. O risco é determinado pelo desvio-padrão do retorno da carteira eficiente. Deste modo, o retorno esperado de uma carteira eficiente ocorre quando (ELTON et al. 2004):

$$\text{Retorno esperado} = \text{Preço do tempo} + (\text{Preço do risco} \times \text{Quantidade de risco})$$

O desenvolvimento matemático acima representa a ideia do risco de mercado, onde, através do desenvolvimento de uma regressão linear simples é possível observar a correlação entre o retorno do mercado e o retorno de um ativo qualquer. Essa relação, ilustrada na figura 3 é apresentada por (ELTON et al. 2004):

$$\bar{R}_i = R_F + \left(\frac{\bar{R}_M + R_F}{\sigma_M} \right) \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M} \quad (3)$$

ou

$$\bar{R}_i = R_F + \beta(\bar{R}_M - R_F) \quad (4)$$

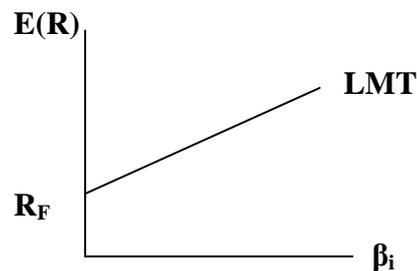


Figura 3 - Linha de mercados de títulos

Fonte: Elton et al. (2004).

O *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), proposto por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), considera que o risco esperado de um título esteja diretamente relacionado ao seu retorno esperado.

Os pressupostos do CAPM sobre o conjunto de oportunidades de mercado e do comportamento dos investidores são os seguintes (PAIVA, 2005; BODIE, KANE e MARCUS, 200):

- existem muitos investidores, sendo que não podem, individualmente, influenciar o mercado;

- não existem custos de transação tampouco incidência de impostos sobre rendimentos;
- a quantidade de ativos é constante e todos os ativos são negociáveis e perfeitamente divisíveis;
- os mercados são racionais, e as informações circulam livremente entre todos os investidores;
- investidores analisam os títulos do mesmo modo e possuem expectativas homogêneas sobre o retorno dos ativos;
- os investidores podem emprestar e tomar emprestado capital à taxa livre de risco.

Apesar de essas premissas estarem muitas vezes avessas à realidade, fornecem uma percepção sobre a natureza do equilíbrio nos mercados de títulos (GUIMARÃES e GUIMARÃES, 2006).

Dois pressupostos foram acrescentados ao modelo de Markowitz para identificação da carteira eficiente: os investidores concordam que haja uma ligação entre a distribuição dos retornos dos preços das ações fornecidos pelo mercado entre o período $t - 1$ e t , sendo que esta distribuição é a projeção fiel do modelo; e a existência da possibilidade ilimitada de se emprestar e tomar emprestado dinheiro a taxa livre de risco (FAMA e FRENCH, 2004).

Sobre o CAPM, Fama e French (2004) afirmam que, mesmo depois de quatro décadas da sua origem, ele ainda é muito usado no cálculo de custo de capital das empresas e na avaliação de desempenho em carteiras de investimentos. O CAPM é amplamente aceito e utilizado por pesquisadores e profissionais na área de finanças (ALVES, 2006). Dhankar e Esq (2005) confirmam que o modelo é empregado na construção de portfólios de investimentos, na execução de projetos de orçamento financeiro, e valoração de empresas.

Os testes do CAPM são fundamentados em três implicações da relação entre retorno esperado e o beta de mercado: o retorno esperado em todos os ativos está linearmente relacionado aos seus betas e não há outra variável explicativa; o prêmio do beta de mercado é positivo e seu retorno excede ao retorno de ativos não correlacionados ao mercado; os ativos não correlacionados com o mercado têm retornos esperados igual à taxa livre de risco (FAMA e FRENCH, 2004).

Essas implicações limitam o modelo a explicar todas as variações dos ativos correlacionando-os ao beta de mercado. Através desta comparação, o modelo identifica a sobre ou a subavaliação de ativos em determinado período de investimento. Michailidis et al. (2006) cita que o CAPM pode ser utilizado nas decisões de formação de carteiras de investimentos, considerando especialmente quais são os ativos que devem ser comprados e vendidos.

A questão dos investidores conhecerem ou não informações relevantes e a sua relação com o CAPM tem sido um dos campos mais ativos em pesquisas de economia financeira (ROSS, 1978). O CAPM permanece como padrão para várias análises entre risco e retorno, sobressaindo-se por uma abordagem simples e intuitiva (SILVA, SAMOHYL e COSTA 2001).

O valor do risco sistemático de um ativo individual no CAPM é gerado a partir de um modelo de regressão, denominado de linha característica do ativo com a carteira de mercado:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \epsilon_{jt} \quad (5)$$

onde:

R_{jt} = taxa de retorno do ativo j no período t

R_{Mt} = taxa de retorno da carteira de mercado M no período t

α_j = termo constante ou intercepto da regressão, equivalente a $R_j - \beta_j R_M$

β_j = risco sistemático (beta) do ativo j , igual a $\frac{Cov_{jM}}{\sigma_M^2}$

= termo de erro aleatório

A regressão do modelo CAPM indica que o valor esperado do excesso de retorno de uma ação (o retorno da ação menos a taxa livre de risco) é completamente explicado pelo prêmio pelo risco do CAPM (FAMA e FRENCH, 2004). Utilizando outras palavras, Neves e Amaral (2002) explicam que o retorno esperado de um ativo é igual à soma da taxa livre de risco com o prêmio por risco, onde o prêmio pelo risco é igual ao beta do ativo vezes a diferença do retorno esperado do mercado e a taxa livre de risco.

Para Bodie, Kane e Marcus (2000) o beta pode ser definido como o coeficiente de regressão do retorno do título no retorno da carteira de mercado, representando a sensibilidade do retorno de ações às variações no mercado de títulos em geral. A definição do beta pode ser expressa pela seguinte equação:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)} \quad (6)$$

onde:

$Cov(R_i, R_M)$ = covariância entre os retornos do ativo i e da carteira de mercado;

$\sigma^2(R_M)$ = variância do mercado.

O coeficiente beta é uma avaliação de risco não diversificável, uma referência do grau de flutuação do retorno de um ativo em face da variação do mercado. Os retornos históricos de um ativo são usados na determinação do seu coeficiente beta. Por sua vez, o retorno do mercado é igual ao da carteira de mercado composta pelos títulos mais negociados (GITMAN, 2004).

O beta mede a sensibilidade de um título aos movimentos da carteira de mercado. Espera-se que os títulos com beta negativo tenham um bom desempenho quando o mercado vai mal e vice-versa. Devido a esta característica, a soma de um título com beta negativo a uma carteira ampla e diversificada reduz o risco da carteira (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002).

Uma consideração útil é a de que o beta médio de todos os títulos, quando ponderado proporcionalmente ao valor de mercado de cada título em relação ao da carteira de mercado, assemelha-se a 1. Ou seja:

$$\sum_{i=1}^N X_i B_i = \mathbf{1} \quad (7)$$

onde:

X_i = proporção entre o valor de mercado do título i e o mercado em sua totalidade.

Através do CAPM é possível se obter uma previsão do relacionamento observado entre o risco do ativo e seu retorno esperado. Este modelo de único fator avalia a dispersão do retorno de um determinado ativo em relação à carteira analisada. Através de uma regressão linear simples, é possível projetar a taxa de rentabilidade esperada de um ativo, relacionando-a com a taxa livre de risco e o retorno esperado da carteira do mercado.

A linha característica é a regressão de ajuste mais adequado em um esquema de dispersão de índices de retornos do ativo com risco individual e da carteira de mercado de ativos com risco em um horizonte pretérito (REILLY e NORTON, 2008). O risco do ativo estudado no CAPM será avaliado por sua contribuição na volatilidade na carteira de mercado, obtido através da covariância de seu retorno e o retorno da carteira de mercado (CORREIA e AMARAL, 2005).

Apesar da aplicabilidade e simplicidade do modelo, críticas sobre o CAPM apresentadas podem ser encontradas em Roll (1977), Ross (1978), Gibbons e Ferson (1985), Lettau e Ludvigson (2001) e Somoye, Akintoye e Oseni (2008).

Uma das críticas mais relevantes é a de Roll (1977), afirmando que o CAPM não pode ser testado, já que a carteira real de mercado é formada por inúmeros ativos financeiros e não financeiros, em diferentes proporções, tornando-a impossível de ser mensurada.

Outra ponderação importante é que o modelo não leva em consideração a heterogeneidade de expectativas dos retornos de ativos, sendo que as análises são realizadas por diferentes profissionais de vários países, com acesso a títulos domésticos e estrangeiros. Além de que, as análises podem considerar fatores mais amplos do que a carteira de mercado, assim como a inflação, capital humano, impostos, variações nas reservas internacionais, dentre outros (ROSS, 1978).

Segundo Gibbons e Ferson (1985), os testes do CAPM sofrem de três principais falhas metodológicas: os retornos esperados são assumidos como constantes ao longo do tempo; o risco da carteira de mercado deve ser avaliável; e devem ser fornecidas evidências sobre a validade do modelo.

Certas preposições originais sobre o CAPM não foram consideradas razoáveis, surgindo novas propostas de um modelo mais realístico, tendo em vista outros setores de finanças excluídas na formulação inicial (SOMOYE, AKINTOYE e OSENI, 2008).

Um modelo inovador de precificação de ativos derivados dos pressupostos originais do CAPM é o *downside* capital pricing model (D-CAPM), proposto por Estrada (2000).

Segundo Fortunato, Motta e Russo (2010), a motivação da criação do D-CAPM foi a necessidade de identificar indicadores de risco distintos dos utilizados pelo CAPM em mercados emergentes. Para Paiva (2005) o D-CAPM é capaz de avaliar o melhor

retorno que o investidor realmente espera por estar alocando seu recurso em ativos de país emergente.

O cálculo do D-CAPM é originado a partir da medida de *downside risk* que se concentra na probabilidade de que os retornos apresentem um desvio negativo maior do que o esperado, ou seja, analisa as possibilidades de se obterem retornos negativos em relação a certo índice de retorno. Assim, o *downside* β é a medida de sensibilidade do ativo à ocorrência de retornos negativos.

Em continuidade à discussão, diante das limitações do CAPM original, surgiu outra variedade do modelo denominado CAPM Condicional ou CAPM Dinâmico, que utiliza a variação do beta ao longo do período, ou seja, empregam as oscilações das variâncias e das covariâncias com o passar do tempo (TAMBOSI FILHO, COSTA JÚNIOR e ROSSETO, 2005).

Um dos trabalhos mais importantes sobre o CAPM Condicional foi elaborado por Jagannathan e Wang (1996). De acordo com estes autores, ao contrário do CAPM estático, o prêmio esperado por risco de mercado assim como os betas condicionais das firmas não são constantes ao longo do tempo e variam de acordo com os diferentes cenários econômicos.

Estes trabalhos contribuíram para formação crítica na comunidade científica sobre os modelos de precificação de ativos e conseqüentemente avaliação da eficiência de mercado. O assunto continua muito atual entre pesquisadores de finanças, surgindo a cada dia novos testes para instigar questões sobre a validade da HEM.

2.3. Risco Sistemático, Arbitragem e Precificação de Ativos

O componente imprevisto de um investimento é chamado risco. Ora, havendo certeza, o risco estaria completamente erradicado. Existem diferenças importantes entre diversas fontes de risco. Uma das preocupações mais latentes do mercado financeiro diz respeito ao risco associado ao retorno. O risco é a possibilidade de não se obter o retorno desejado devido às incertezas durante o período de investimento, estando associado a acontecimentos políticos, econômicos e fenômenos da natureza não previstos pelo investidor que poderão depreciar seus ganhos ou até mesmo gerar perdas financeiras.

O investidor tem aversão ao risco e realiza uma escolha de carteiras baseada na expectativa de maximização da utilidade quanto ao risco (FAMA e MACBETH, 1973).

A natureza do investimento de risco é a incerteza do retorno. A consciência da relação entre risco e retorno no mercado acionário é crucial para os investidores maximizarem seus lucros e mitigarem os riscos, garantindo a atratividade do investimento no mercado de capitais (ISA et al. 2008).

Para Lima, Galardi e Neubauer (2009), o risco está vinculado diretamente a prováveis alterações vindouras no(s) cenário(s) sobre os quais foi fundamentada uma decisão, no instante zero. Para Brigham e Ehrhardt (2008) risco se refere à chance de ocorrência de um evento desfavorável.

Bodie, Kane e Marcus (2000) salientam que as fontes de risco em investimentos podem ser devido a variações macroeconômicas, alterações nos destinos de variadas indústrias e desenvolvimentos súbitos de determinados ativos específicos.

Os riscos ligados à conjuntura econômica, também chamados de riscos sistemáticos ou de mercado, como decisões políticas, alterações de alíquotas de impostos, desastres da natureza de grandes proporções, alterações na taxa de desemprego, na balança comercial, alterações na taxa básica de juros, na taxa cambial e na inflação, afetam uma variedade muito grande de empresas, sejam estas implicações setoriais ou macroeconômicas.

O risco sistemático, apesar de afetar quase a totalidade dos ativos do mercado, sua influência ocorre em diferentes níveis de acordo com as suas características e as do título em particular.

Para Ross, Westerfield e Jordan (1997), o risco sistemático influencia uma grande variedade de ativos, em maior ou menor grau. Segundo Lima, Galardi e Neubauer (2009), o risco sistemático é próprio a todos os ativos negociados e está relacionado aos eventos de ordem política, econômica e social que refletem os ativos de diferentes formas.

Um risco não sistemático é aquele que é singular a um ativo ou a um pequeno grupo (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 1997). O anúncio de uma descoberta de um pequeno reservatório de petróleo por uma empresa pode afetar somente essa empresa ou algumas outras. Então, é pouco provável que haja algum efeito sobre o mercado internacional de petróleo (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002).

Lima, Galardi e Neubauer (2009) comentam que o risco intrínseco, ou não sistemático, pode ser erradicado através da inclusão na carteira de investimentos de outros ativos sem correlação positiva entre si.

Para representação do risco não-sistemático usa-se a letra grega épsilon, ε , para representar o risco não sistemático, escreve-se:

$$R = \bar{R} + U \quad (8)$$

$$R = \bar{R} + m + \varepsilon \quad (9)$$

A letra m para apontar o risco sistemático. O risco total, aqui denominado de U, foi decomposto em m e ε , por ser particular à empresa, não tem ligação com o risco não sistemático da ação da empresa A, ε_a , não tem vínculo com o risco não sistemático da ação da empresa B, ε_b . Os riscos não-sistemáticos da ação da empresa A não afetam os riscos da ação da empresa B, havendo correlação nula:

$$\text{Corr}(\varepsilon_a, \varepsilon_b) = 0 \quad (10)$$

A variância e o desvio-padrão refletem o nível de dispersão dos resultados esperados (retornos esperados) em relação à média de ativos individuais, enquanto que as medidas que buscam demonstrar o relacionamento entre duas variáveis (retorno dos ativos) são a covariância e a correlação (LIMA, GALARDI e NEUBAUER, 2009).

Em um mercado onde os retornos dos títulos oscilam, o grau de volatilidade dos ativos é mensurado por ferramentas estatísticas como a variância e o desvio-padrão. Deste modo, o nível de dependência da variação entre dois ativos é avaliado através da correlação e covariância.

Nos momentos de tomada de decisão em investimentos, os agentes devem ter conhecimento satisfatório sobre: as probabilidades de alterações dos retornos de cada título no intervalo de tempo próximo à negociação; as probabilidades de alterações nos retornos dos títulos em períodos futuros (MERTON, 1973).

O risco de um ativo está relacionado com seu grau de volatilidade durante um período de tempo. A composição de uma carteira diversificada de ações pode apenas mitigar o risco do investimento, porém não o eliminar (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 1997).

Para Khan e Sun (1997), a questão essencial para precificação de ativos se resume à identificação e à avaliação dos componentes relevantes de risco que influenciam os retornos esperados dos títulos.

A correta mensuração e avaliação da relação entre risco e retorno, a sua estimação empírica através do uso de dados históricos e as inferências estatísticas são assuntos que repousam no cerne da modelagem financeira de precificação de ativos (CHIU e XU, 2003).

A interdependência de retornos levou ao modelo de precificação de ativos (CAPM). Esta teoria tem como implicação uma relação positiva (e linear) entre o seu retorno esperado e a covariância do ativo com o retorno da carteira de mercado, o coeficiente beta (β).

A influência do risco sistemático sobre determinada ação é representada pelo β . Assim, se ocorre uma suposta variação de um ponto percentual na taxa de inflação e o coeficiente de sensibilidade (β) desta ação perante o beta é igual a 1, a variação de preço da ação também será na ordem de 1% positivo.

De acordo com Berry, Burmeister e McElroy (1988), o CAPM afirma que apenas um tipo de risco não-diversificável influencia o retorno esperado dos títulos – denominado, “risco de mercado”. Em contraste, a Teoria da Precificação Arbitrária (*Arbitrage Pricing Theory* ou APT) reconhece explicitamente que uma série de riscos pode afetar os retornos esperados.

Shanken (1982) argumenta que, em contraposição, a teoria do CAPM afirma que o equilíbrio de mercado pode ser explicado através de uma carteira de mercado amplamente diversificada, a APT não implica nenhuma regra em especial para formação da carteira de mercado. Segundo Neves e Amaral (2002) os testes da APT podem ser efetuados com divisões da carteira do mercado.

Para Neves e Amaral (2002), a APT demonstra a ocorrência de equilíbrio parcial, inviabilizando a obtenção obter ganhos extraordinários através da arbitragem. Esta situação é diferenciada devido à relação linear entre o retorno esperado de um ativo e ao coeficiente de variabilidade dos retornos às variações dos fatores explicativos.

No escopo da teoria da precificação por arbitragem (APT), surge da ideia que poucos fatores abrangentes influenciam a covariância dos retornos de ativos. Ao mesmo tempo em que as correlações dos movimentos dos preços sugerem a presença de

influências sistemáticas, a ATP é omissa a quais e quantas variáveis devem ser empregadas.

A lógica da APT fundamenta-se no princípio que a covariância entre os retornos de ativos numa carteira diversificada é empregada como um instrumento de composição da carteira onde os retornos da maioria ativos são afetados sistematicamente por fatores estocásticos, caracterizando uma relação eficiente entre os retornos das ações.

O modelo de precificação elaborado por Ross (1976) tem um forte apelo intuitivo, assumindo que a formação dos preços de uma ação ao longo de um período é determinada pela sensibilidade do ativo em relação a um conjunto de fatores de risco macroeconômicos e setoriais, permitindo a predição parcial dos retornos esperados.

O retorno (R) da ação é determinado pela soma entre retorno esperado (\bar{R}), os produtos das variações imprevistas dos fatores sistemático e não sistemáticos com os coeficientes de sensibilidade $\beta_n F_n$ e o erro estocástico, que representa o risco não explicado pela equação.

$$R = \bar{R} + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_n F_n + \varepsilon \quad (11)$$

onde,

R – é o retorno do ativo;

\bar{R} – é o retorno esperado do ativo;

β – é o coeficiente de sensibilidade do ativo às variações do fator correspondente;

F – é o fator de média nula comum ao ativo em análise;

ε – é o erro residual não explicado pelos fatores.

A APT está baseada na premissa de que a diferença entre o retorno atual (realizado) de uma ação e seu retorno esperado é igual à soma dos produtos de diferentes tipos de riscos inerentes à ação por suas realizações mais o termo de erro específico à ação (BERRY, BURMEISTER e MCELROY, 1998).

Ao desenvolver o modelo APT, Ross (1976) não especificou quantos e quais são os conjuntos de fatores adequados para sua composição. Fama e French (1993) explicam que por meio da segmentação das variáveis explicativas é possível organizar um teste convincente onde os fatores relevantes dos retornos das ações auxiliam na explicação dos retornos dos títulos e vice-versa.

Roll e Ross (1995) explicam que os retornos das ações são afetados por fatores não sistemáticos ou idiossincráticos, influências estas que afetam apenas firmas individuais ou setores em particular, mas não à economia como um todo. Assim, através do processo de diversificação, retornos idiossincráticos de ativos individuais cancelam outros, retornos de carteiras amplas são influenciados principalmente apenas por fatores sistemáticos.

Chen, Roll e Ross (1986) desenvolveram um modelo de precificação por regressão múltipla fundamentados na assertiva de que as variáveis macroeconômicas devem afetar sistematicamente os retornos do mercado financeiro. Este trabalho é considerado por muitos pesquisadores em finanças como um dos artigos mais importantes quando o assunto de refere à precificação de ativos através de regressão múltipla composta por fatores macroeconômicos. Foi demonstrado que cinco macros variáveis são significantes no processo de explicação dos retornos esperados das ações (taxa inesperada de inflação, variação na taxa de inflação, mudança inesperada de estrutura a termo, mudança inesperada no prêmio por risco e variação inesperada na taxa de crescimento da produção industrial).

Estas variáveis foram selecionadas intuitivamente como fontes causadoras de variações nos retornos das ações por suas características macroeconômicas e testadas estatisticamente para verificar a correlação dos fatores explicativos com o retorno das ações.

Burmeister, Roll e Ross (1994) também analisaram a capacidade de previsão de um modelo baseado em um distinto conjunto de fatores macroeconômicos, com as seguintes exposições ao risco:

- risco de confiança, com base em alterações não previstas na motivação dos investidores para assumir riscos em investimentos;
- risco do horizonte do tempo, representado pelas alterações não previstas no período interessado pelos investidores para o recebimento dos pagamentos;
- risco de inflação, fundamentado numa combinação de componentes não lançados nas taxas de inflação de curto e longo prazo;
- risco de ciclo econômico, que são as mudanças não previstas do nível geral de atividades econômicas;
- risco de *market timing*, definido pela parte do retorno total do S&P 500 que não é explicada pelos outros quatro fatores macroeconômicos.

Estes autores compararam do mesmo modo as sensibilidades de várias ações individuais e de carteiras diferentes aos cinco fatores. As comparações destacaram como um modelo multifatorial pode colaborar com os investidores a diferenciarem a natureza do risco sistemático que estão assumindo quando mantêm uma posição determinada.

Kude (1998) realizou um estudo com 96 ações cotadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), entre julho de 1989 a julho de 1997, encontrando oito fatores macroeconômicos relevantes na explicação dos retornos dos ativos pelo APT. Um estudo posterior na BOVESPA realizado por Neves e Amaral (2002), com cotações dos retornos de 45 ações, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2000, constatou que as cinco variáveis macroeconômicas que mais explicam os retornos das ações são: a cotação do ouro, a taxa de retorno livre de risco (Selic), e os índices Ibovespa, Dow Jones e Nasdaq.

De acordo com Rostango, Kloeckner e Becker (2004), o princípio fundamental da APT é a impossibilidade de duas carteiras com mesma condição de risco apresentarem retornos esperados diferentes, de outra forma, a diferença seria rapidamente suprimida pela prática da arbitragem.

Para Bodie, Kane e Marcus (2000), uma oportunidade de arbitragem ocorre quando um investidor consegue desenhar uma carteira com zero de investimento, ou seja, uma carteira com o valor líquido igual a zero, onde o investidor vende a descoberto ao menos um ativo e usa os rendimentos para adquirir um ou mais ativos.

Dothan (2008) emprega o conceito de “estratégias lucrativas de trocas” para descrever trocas estratégicas que produzem retornos esperados positivos e livres de risco. A abordagem de não existir esta qualidade de estratégia é fator condicionante para existência de um mercado equilibrado. Por outro lado, Delbaen e Schachermayer (2004) definem uma oportunidade de arbitragem como a possibilidade de ser realizar lucros no mercado financeiro sem correr risco nem dispêndio de capital.

Em uma carteira de arbitragem, qualquer investidor, independente de seu poder aquisitivo ou de sua aversão ao risco, tenderá a seguir uma disposição infinita quanto ao seu investimento (BODIE, KANE E MARCUS, 2000). Ou seja, ele venderá a descoberto sua posição e utilizará seus recursos para realizar uma opção de compra a descoberto de mais ativos.

Segundo Berry, Burmeister e McElroy (1988 p.30), “a APT assume que os ganhos pela oportunidade de arbitragem são rapidamente eliminados por influência da

competição. Isto é, um investidor não pode ganhar uma taxa de expectativa de retorno de ações sem correr riscos e sem realizar uma série de investimentos.” Em outras palavras, havendo um desequilíbrio nos preços dos ativos este será instantaneamente eliminado diante das negociações dos agentes que pretendem auferir retornos dessa condição, eliminando qualquer possibilidade de ganhos extraordinários através da construção de uma carteira pela arbitragem.

A arbitragem nos mercados financeiros ocorre quando os investidores acreditam no preço de um título sub ou sobrevalorizado e negociam este ativo a descoberto com a perspectiva que o valor do título se equilibrará com a assimilação das informações pelo mercado. A impossibilidade de arbitragem converge com a expectativa de equilíbrio de mercado e de equidade entre os participantes do mercado. A divisão dos lucros no mercado financeiro eficiente deve ocorrer em um processo justo entre os participantes com expectativas racionais.

Na arbitragem perfeita, nem todos os participantes do mercado precisam obter informações. Os participantes informados fazem os preços refletirem valores verdadeiros, enquanto que o desinformado pode simplesmente tomar vantagem dos serviços dos informados.

A expectativa de arbitragem em determinado mercado supõe que os riscos sistemáticos existentes na economia não estão totalmente inseridos nos preços das ações e que alguns investidores, por estarem conscientes desta possibilidade, mantêm carteiras com zero de investimentos a fim de obterem retornos infinitos.

As chances de um negociante realizar inferências dos preços de mercado sobre a posse de informações dos outros negociantes fundamentam na expectativa de como ocorre o equilíbrio de preços, ou como o equilíbrio está relacionado às informações inicialmente exploradas pelos negociantes (RADNER, 1979).

O agente que discerne a não projeção de uma informação relevante nos preços de mercado desenha um modelo de equilíbrio das expectativas nos preços das ações, investindo em uma carteira de tal modo que proporcionará o máximo retorno com os ajustes dos preços devido ao conhecimento da informação pelo mercado.

O investidor com possibilidade de arbitragem precisa abstrair-se das expectativas do mercado para que não viciem seu próprio modelo. Para Radner (1979), se os negociantes tiverem oportunidade de confrontar os resultados operacionais do

mercado com seus próprios modelos, então surgirá um conceito de equilíbrio com objetivo de que seus modelos não sejam ventilados com as observações de mercado.

Elton et al. (2004) observa que a constatação de uma teoria econômica está vinculada a sua capacidade de projetar a realidade. Os testes de APT são de estruturação complexa, pois tudo que a teoria descreve é um arcabouço de formação de preços dos ativos: as particularidades econômicas ou das empresas que devem implicar o retorno esperado não são determinadas.

O poder intuitivo em formular o modelo com os fatores adequados para os títulos em estudo devem surgir a partir da capacidade analítica do pesquisador em desenhar quais são os fatores mais relevantes para formação dos preços dos ativos.

Roll e Ross (1995) explicam que o retorno esperado de qualquer ativo está linearmente relacionado à sensibilidade do ativo diante da oscilação inesperada de fatores de maior impacto. Uma forma simplificada de apresentação o processo de geração de retornos por fatores múltiplos ocorre o seguinte:

$$R_i = a_i + \sum_{j=1}^J b_{ij} I_j + e_i \quad (12)$$

Nota-se que cada título i possui um coeficiente de sensibilidade distinto para cada fator (I_j) que é o mesmo a todos os títulos. Qualquer fator (I_j) afeta mais de um título, senão pertenceria ao termo residual (e_i). Os fatores afetam os retornos de mais de um título e são responsáveis pelas covariâncias dos títulos.

Os b_{ij} 's são peculiares a cada título e representam uma característica ao título que pode ser apenas a sensibilidade do título a certo fator, ou um atributo do título, como sua taxa de dividendo (ELTON et al. 2004).

O modelo da APT que procede deste método de geração de retornos pode ser descrito como:

$$\bar{R}_i = R_F + \sum_{j=1}^J b_{ij} \lambda_j \quad (13)$$

onde, λ_j é o retorno esperado adicional exigido devido à sensibilidade de um título ao j -ésimo atributo do título. Como dito anteriormente, o conjunto de I_j 's não são definidos pela teoria.

Um modelo da APT deve ser construído de acordo com a classe de ativo que se pretende estudar. Assim, o modelo construído para analisar os retornos de ações de companhias aéreas pode não ser essencialmente composto pelos mesmos fatores e quantidades destes para descrever os retornos de ações de empresas do ramo de alimentos e bebidas, por exemplo.

A APT prediz que a taxa de retorno esperada para i -ésima ação é igual à taxa de retorno sem risco mais a soma das quantidades dos diferentes tipos de riscos inerentes a i -ésima ação e seus respectivos preços no determinado instante (BERRY, BURMEISTER e MCELROY, 1998).

Para se testar o APT, é preciso testar a equação 13, o que quer dizer que se faz necessário validar as estimativas dos b_{js} 's. Entretanto, para se estimar os b_{js} 's é preciso contar com significados dos I_j 's importantes. O ponto de vista mais geral à resolução desta questão incide em estimar ao mesmo tempo os fatores (I_j 's) e as especificidades dos títulos (b_{ij} 's) para o modelo em questão (ELTON et al. 2004).

A questão principal deste modelo é estimar os coeficientes β_i da equação da regressão. Seus pressupostos básicos são (Grujarati, 2000; Möller 2009; Elton et al. 2004):

- i. $y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_K X_{Ki} + \varepsilon_i$ $i = 1, 2, \dots, n$;
- ii. $E(\varepsilon_i) = 0$ $i = 1, 2, \dots, n$;
- iii. $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = \sigma_\varepsilon^2$ para $i = j, i, j = 1, 2, \dots, n$;
 $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$ para $i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, n$;
- iv. Os ε_i 's são distribuídos e independentemente normais com média zero;
- v. As variáveis $X_{2i}, X_{3i}, \dots, X_{ki}$ são constantes fixadas em diferentes amostras (variáveis não estocásticas);
- vi. O número de observações n supera o número de coeficientes K a ser estimado;
- vii. Não há nenhuma relação linear exata entre qualquer uma das variáveis independentes.

A linha 1 do pressuposto 3 também é denominado de pressuposto de homoscedasticidade, já a linha 2 do mesmo pressuposto chama-se pressuposto de ausência de autocorrelação.

Os estimadores de mínimos quadrados mostram as características desejáveis ao pesquisador, como não-tendenciosidade, eficiência e consistência, se os pressupostos do

modelo clássico linear de regressão são satisfeitos (teorema de Gauss-Markov). Se alguns pressupostos são violados, podem ocorrer problemas de estimação (Möller, 2009).

Pressupostos	Violações
<p>A variável dependente é uma função linear de certo conjunto de variáveis explicativas e um erro:</p> $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$	<p>Erros de especificação</p> <p>Variáveis explicativas erradas</p> <p>Forma funcional errada</p> <p>Parâmetros variáveis</p>
<p>Os erros têm variâncias constantes</p> $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = \sigma_\varepsilon^2 \quad \text{para } i = j, \quad i, j = 1, 2, \dots, n$	<p>Heteroscedasticidade</p>
<p>Os erros não são correlatos (ausência de autocorrelação)</p> $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \quad \text{para } i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \dots, n$	<p>Autocorrelação dos erros</p>
<p>As $x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_{ki}$ são constantes fixados em diferentes amostras (variáveis não estocásticas).</p>	<p>Erros nas variáveis</p> <p>Variáveis dependentes defasadas</p> <p>Equações simultâneas</p> <p>Variáveis com tendências deterministas ou estocásticas (raízes unitárias)</p>
<p>Não existe nenhuma relação linear exata entre qualquer uma das variáveis independentes.</p>	<p>Multicolinearidade</p>

Quadro 1 – Principais pressupostos e violações da regressão múltipla.

Fonte: Möller (2009).

A violação de certas premissas pode acarretar em estimadores com propriedades inaceitáveis, sendo importante conhecer os testes para descobrir a violação de pressupostos nas análises empíricas.

O teste de Durbin-Watson, neste trabalho é empregado para identificar correlação serial. Gujarati (2000, p. 358) diz que para que a regressão satisfaça o pressuposto de não autocorrelação “o termo de erro relacionado a qualquer das observações não é influenciado pelo termo de erro de qualquer outra observação”.

A heterocedasticidade (ou ausência de homocedasticidade) existe quando os erros não apresentam variâncias iguais em observações distintas. A homocedasticidade ocorre quando os termos de erros ε_i da regressão devem ter a mesma variância (Gujarati, 2000).

A autocorrelação de resíduos ocorre quando os resíduos estão correlacionados. Na autocorrelação de primeira ordem, um choque aleatório em um período influencia o mesmo fato no período seguinte (Möller, 2009).

Uma questão importante, empregando séries temporais na análise econométrica, é o problema de não estacionariedade. “Uma série temporal é estacionária se suas características (como média, variância e covariância) não variam ao longo do tempo (Gujarati, 2000 p. 362).

Uma das premissas do modelo clássico de regressão linear é a ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes da regressão. Ou seja, multicolinearidade é a relação entre as variáveis independentes da regressão.

Através de uma abordagem prática e intuitiva o modelo APT se apresenta como uma importante ferramenta de precificação de ativos utilizada para o teste empírico de eficiência de mercado. O APT analisa, através da construção de um modelo estatisticamente testado, a possibilidade de se obterem retornos extraordinários através da construção de uma carteira por arbitragem.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

O presente trabalho é classificado como uma pesquisa explicativa, pois tem como objetivo ilustrar um fato de forma compreensível, à medida que define quais fatores influenciam algum acontecimento (VERGARA, 2000). Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotada uma abordagem quantitativa, utilizando cotações de preços de ações de empresas brasileiras de papel e celulose, as variáveis macroeconômicas, as variáveis econômicas particulares ao setor e o período de tempo em que este conjunto amostral se relaciona.

3.2 Variáveis

Para atingir os objetivos propostos para esta pesquisa sobre a análise da eficiência do mercado acionário brasileiro foram consideradas duas principais classes de variáveis:

- a variável dependente: ações individuais do setor de papel e celulose listadas na BM&FBovespa;
- as variáveis independentes: fatores macroeconômicos e os fatores econômicos setoriais.

Os retornos das ações individuais negociadas na BM&FBovespa são responsáveis pela aferição da oscilação dos preços das ações vinculadas às empresas estudadas.

Os fatores macroeconômicos ilustram as características estruturais da conjuntura econômica. Os fatores empregados nesta pesquisa foram os principais fatores macroeconômicos de risco vinculados aos preços das ações, a saber: taxa de inflação; taxa de juro nominal; taxa cambial. Os fatores setoriais ilustram características estruturais intrínsecas ao setor de papel e celulose. Os fatores econômicos setoriais inseridos nesta pesquisa foram: a variação do volume de exportação de celulose, a variação do volume da produção de papel e celulose, assim como a variação do preço de mercado do papel.

Símbolo	Variável	Definição e Fonte
R	Preço das ações	Cotações de fechamento mensais, em moeda original, ajustadas com proventos e dividendos. Fonte: Sistema Econômica.
I	Taxa de Inflação	Aumento genérico e sistemático no nível geral dos preços. Representado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010).
J	Taxa de Juros	O que se ganha pela aplicação de recursos durante determinado período de tempo, ou o que se paga pela tomada de empréstimo durante determinado período de tempo, representado pela taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC). Fonte: Banco Central do Brasil (2010).
C	Taxa de Câmbio	O valor do Dólar Americano (US\$) em relação ao Real (R\$). Fonte: Banco Central do Brasil (2010).
E	Volume de Exportação de Celulose	O montante de exportação de celulose pelo Brasil aferidos em bilhões de dólares americanos (US\$). Fonte: IPEADATA (2010).
V	Volume de Produção de Papel e Celulose	O montante produzido de papel e celulose em toneladas. Fonte: IPEADATA (2010).
P	Preço de Mercado do Papel	Preço de mercado do papel. Fonte: IPEADATA (2010).

Quadro 2 - Glossário e Definição das Variáveis.

O critério para a definição dos fatores macroeconômicos utilizados foi a consistência dos dados referentes às respectivas séries históricas. O critério para a definição dos fatores setoriais utilizados foi a acessibilidade aos dados referentes às respectivas séries históricas. As séries históricas das variáveis consideradas nesta pesquisa foram compostas por dados mensais referentes ao período de julho de 2005 a novembro de 2009, totalizando 53 observações.

3.3 Elegibilidade das Ações

Através de uma amostragem intencional, ou seja, aquela que em concordância com certo pré-requisito, é selecionada intencionalmente um conjunto de elementos que irão integrar a amostra (MARTINS, 2002).

O setor de Papel e Celulose é um dos setores agropecuários mais relevantes no cenário econômico brasileiro. O conjunto industrial deste setor é formado essencialmente por grandes empresas as quais as mais importantes negociam suas participações acionárias no mercado de capitais brasileiro.

Para a realização deste trabalho, foram consideradas ações pertencentes ao setor de papel e celulose. O processo de caracterização do universo investigado, de acordo com o empregado por Callado et al. (2009), deve ser classificado segundo determinados critérios de filtragem e identificação das ações individuais negociadas:

- negociadas na BM&FBovespa;
- empresas brasileiras;
- possuam séries históricas contínuas sem ausência de negociação no período de tempo.

Estes critérios foram essenciais para assegurar a robustez dos resultados empíricos alcançados. Os resultados das análises das séries históricas dos preços das ações do setor de papel e celulose referentes ao período entre julho de 2005 e novembro de 2009 estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Ações de Empresas do Setor de Papel e Celulose.

Ação	Total de Meses	Meses com Negociação	Meses sem Negociação
Celul Irani ON	52	50	2
Celul Irani PN	52	45	7
Fibria ON	52	52	0
Fibria ON	52	4	48
Klabin S/A ON	52	40	12
Klabin S/A PN	52	52	0
Melhor SP ON	52	31	21
Melhor SP PN	52	40	12

Melpaper ON	52	0	52
Melpaper PN	52	12	40
Suzano Papel ON	52	0	52
Suzano Papel PNA	52	52	0
Suzano Papel PNB	52	4	48

A partir dos resultados pode-se observar que das treze ações individuais listadas, apenas três (Fibria ON, Klabin S/A PN e a Suzano Papel S/A PNA) possuem séries históricas ininterruptas de preços. As demais ações foram excluídas da investigação empírica. Esta informação sugere a presença de uma fragmentação relevante sobre a liquidez dessas ações.

3.4 Modelos e Testes Utilizados

Para a operacionalização empírica desta pesquisa foram adotados procedimentos baseados nos procedimentos utilizados por Chen, Roll e Ross, (1986), Kwon, Shin e Bacon (1997), Chen, Hsien e Jordan (1997), Fletcher (2001), Günsel e Çukur (2007) e Kandir (2008) ilustrados a partir de modelos APT para os fatores macroeconômicos e setoriais, nas seguintes estruturas:

$$R_i = RE_i + \beta_{1i}I + \beta_{2i}J + \beta_{3i}C \quad (14)$$

e

$$R_i = RE_i + \beta_{1i}E + \beta_{2i}V + \beta_{3i}P \quad (15)$$

onde:

R_i – Retorno do ativo i ;

RE_i – Retorno esperado do ativo i ;

β_i – Coeficiente de sensibilidade do ativo i às variações dos fatores;

I – Variação da taxa de inflação;

J – Variação da taxa de juros;

C – Variação da taxa de câmbio;

E – Variação da exportação de celulose;

V – Variação do volume de produção de papel e celulose;

P – Variação do preço de papel.

Após a estimação e análise dos coeficientes de sensibilidade (betas) relativos a cada um dos fatores considerados, foi realizada uma análise comparativa dos resultados observados para identificar a presença de eventuais oportunidades de arbitragem.

Para o teste de multicolinearidade foi aplicado um teste de correlação entre as variáveis macroeconômicas, bem como entre as variáveis setoriais. A estacionariedade das séries foi analisada através do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). O critério utilizado para diagnosticar a presença ou ausência de autocorrelação foi a estatística Durbin-Watson. Todos os cálculos foram gerados através do *Eviews*.

3.5 Limitações de Pesquisa

A operacionalização desta pesquisa sofreu como fatores limitantes quatro importantes questões:

- a crise financeira internacional do *subprime* entre os anos de 2007 e 2008, e seus reflexos de falta de liquidez no mercado acionário;
- a compra da Aracruz Celulose S.A. pela Votorantim Celulose e Papel (VCP) em setembro de 2009, criando a Fibria Celulose S.A.;
- a indisponibilidade de séries históricas mais recentes que novembro de 2009; e
- a escassez de ações com frequência dos dados mensais sem ausência de negociação.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O primeiro procedimento adotado foi a verificação da estacionariedade das séries das diversas variáveis consideradas nesta pesquisa. Para realizar este exame, foi utilizado o teste de Dickey-Fuller. Os resultados da análise da estacionariedade dos retornos das ações estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados do Teste de Estacionariedade das séries dos retornos das ações.

Variável	ADF Test Statistic	Diagnóstico
Fibria ON	-6.7931	Estacionária
Klabin S/A PN	-5.8495	Estacionária
Suzano Papel PNA	-5.1161	Estacionária

Os mesmos procedimentos foram utilizados para analisar a estacionariedade das variáveis explicativas. Os resultados estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados do Teste de Estacionariedade das séries das variáveis explicativas.

Variável	ADF Test Statistic	Diagnóstico
Variações do Câmbio	-4.6340	Estacionária
Variações da Inflação	-3.3947	Estacionária
Variações dos Juros	-7.7411	Estacionária
Variações da Exportação	-5.5643	Estacionária
Variações do Preço	-3.2070	Estacionária
Variações da Produção	-8.1025	Estacionária

A partir dos resultados obtidos, pode-se considerar que todas as séries históricas se comportam de maneira estacionária e, portanto, estão suscetíveis aos demais procedimentos de análise.

O segundo processo consistiu na análise da correlação entre as variáveis explicativas. Os resultados estão apresentados nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Matriz de Correlação das Variações dos Fatores Macroeconômicos.

	Variações do Câmbio	Variações da Inflação	Variações dos Juros
Variações do Câmbio	1	0.0746	0.2818
Variações da Inflação	0.0746	1	0.1890
Variações dos Juros	0.2818	0.1890	1

Tabela 5 - Matriz de Correlação das Variações dos Fatores Setoriais.

	Variações da Exportação	Variações do Preço	Variações da Produção
Variações da Exportação	1	0.2020	0.2947
Variações do Preço	0.2020	1	-0.0217
Variações da Produção	0.2947	-0.0217	1

Tanto para os fatores macroeconômicos, quanto para os fatores econômicos setoriais, os resultados obtidos descartam a presença de correlações suficientemente fortes e significativas que sejam capazes de violar o pressuposto.

Para observar a robustez dos modelos APT estimados, foram calculados o R^2 , a estatística Durbin-Watson e a estatística F. Os resultados são ilustrados nas tabelas seguintes. Os resultados referentes aos modelos APT estruturados a partir das variáveis macroeconômicas estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados de Regressões dos retornos dos ativos com as variáveis macroeconômicas.

Ação	R^2	Durbin-Watson	Estatística F
Fibra ON	0,0575	2,2415	0,9761 (p=0.4118)
Klabin S/A PN	0,2351	1,7920	4,8177 (p=0.0052)
Suzano Papel PNA	0,2130	1,7477	4,2407 (p=0.0098)

Os resultados obtidos demonstram que os modelos APT referentes às ações Klabin S/A PN e Suzano Papel PNA possuem valores aceitáveis para apenas dois dos três indicadores analisados. Embora ambas tenham apresentado valores significativos para a Estatística Durbin-Watson e para a Estatística F, nenhuma delas obteve R^2 elevado, sugerindo que os modelos APT gerados, apesar de possuírem significância estrutural, possuem baixa capacidade preditiva sobre os retornos.

Os mesmos procedimentos foram implementados a partir das variáveis econômicas setoriais também foram calculados. Os resultados estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultados de Regressões dos retornos dos ativos com as variáveis setoriais.

Ação	R^2	Durbin Watson	Estatística F
Fibria ON	0,0362	1,9006	0,6012 (p=0.6173)
Klabin S/A PN	0,0465	1,6180	0,7645 (p=0.5196)
Suzano Papel PNA	0,0031	1,3112	0,0487 (p=0.9855)

Desta vez, os resultados obtidos demonstram que os modelos APT, embora não tenham indícios de autocorrelação, não possuem significância estrutural (Estatística F sem significância), nem capacidade preditiva sobre os retornos (R^2 próximos a zero).

Para observar o eventual potencial dos fatores como referência para a elaboração de arbitragem, foram analisados seus coeficientes. Os resultados referentes às variáveis macroeconômicas estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Coeficientes de sensibilidade (betas) relativos aos fatores macroeconômicos.

Ação	Retorno esperado da ação	Sensibilidade sobre a variação do Câmbio	Sensibilidade sobre a variação do INPC	Sensibilidade sobre a variação da SELIC
Fibria ON	0.0027 (p=0.9135)	-1.1590 (p=0.1549)	0.0118 (p=0.5694)	-0.0867 (p=0.6890)

Klabin S/A PN	-0.0019 (p=0.8767)	-0.7845 (p=0.0454)	0.0053 (p=0.5941)	-0.2412 (p=0.0228)
Suzano Papel PNA	0.0025 (p=0.8697)	-1.2083 (p=0.0147)	0.0177 (p=0.1547)	-0.2062 (p=0.1143)

No que toca às variáveis macroeconômicas, percebe-se que o coeficiente de sensibilidade para o câmbio das ações Klabin S/A PN ($p=0,0454$) e Suzano Papel PNA ($p=0,0147$) apresentaram significância estatística. Também foi observado que o coeficiente referente ao INPC se mostrou significativo para a Klabin S/A PN ($p=0,0228$).

Sobre a expectativa de comportamento dos sinais dos coeficientes de sensibilidade referentes às variações cambiais com relação aos retornos das ações de empresas do setor de papel e celulose, pode-se destacar a presença de duas forças distintas e antagônicas entre si.

Por um lado, a expectativa tradicional indica um sinal positivo que representa a desvalorização do Real frente ao Dólar favorecendo as exportações ao baratear os preços no mercado externo. Alternativamente, pode-se esperar um sinal negativo, decorrente de operações de venda de Dólares vinculadas ao ingresso de investimentos diretos, bem como à compra de títulos e ações. Uma vez que os coeficientes de sensibilidade das ações Klabin S/A PN (-0,7845) e Suzano Papel PNA (-1,2083) para o câmbio obtiveram sinais negativos, pode-se supor que esta relação seja decorrente de operações financeiras de investidores estrangeiros no mercado acionário brasileiro, embora esta suposição não possa ser sustentada categoricamente. A única ação que apresentou o coeficiente de sensibilidade (beta) estatisticamente significativa para com a variação da taxa de juros SELIC foi a Klabin S/A PN, porém a pequena dimensão do beta (0,2412), corroborando com a expectativa da pesquisa.

Embora estes resultados tenham significância estatística, a magnitude dos valores observados não pode ser considerada como suficiente para dar suporte à hipótese de possibilidade de arbitragem.

Deste modo, ao analisar as influências conjuntas das variáveis setoriais nos retornos das empresas, pode-se afirmar que os resultados obtidos demonstram que nenhum dos modelos APT se apresentou significativo de uma forma geral.

5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve o objetivo de analisar a eficiência do mercado acionário brasileiro através do estudo de modelos APT entre ações do setor de papel e celulose. Ela compreendeu a adoção dos principais conceitos de eficiência de mercado e de modelos de precificação de ativos. Em especial, apreciou as características dos modelos APT em relação à avaliação dos coeficientes de sensibilidade (betas) para fatores sistemáticos macroeconômicos e não sistemáticos setoriais.

Como universo amostral foi utilizado como variável dependente as séries históricas dos retornos mensais das ações de empresas do setor de papel e celulose negociadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros da Cidade de São Paulo (BM&FBovespa). Como variáveis independentes foram empregadas as séries históricas de variações de fatores macroeconômicos (taxas de juros, taxa de câmbio e taxa de inflação) e de fatores específicos do setor (preço, exportação e produção de papel e celulose). Os dados abrangeram o período entre julho de 2005 e novembro de 2009.

A partir das evidências empíricas obtidas, pôde-se observar que a sensibilidade dos coeficientes estimados para os fatores macroeconômicos indicaram valores significativos em relação ao câmbio, com validações estatísticas fortes principalmente para as ações Klabin PN e Suzano Papel PNA. Porém, estes resultados são amparados por um coeficiente R^2 muito baixo, indicando uma baixa significância estrutural da regressão formada pela variação dos fatores macroeconômicos e os retornos das ações de empresas do setor de papel e celulose. Para o modelo APT composto pelos fatores setoriais, não foi observado nenhum resultado estatisticamente significativo.

Assim, não foram encontrados indícios suficientes para afirmar que o mercado acionário do setor de papel e celulose no Brasil seja ineficiente, descartando a possibilidade de elaboração de estratégias de investimento capazes de utilizar os modelos testados para a operacionalização de arbitragem no âmbito do setor de papel e celulose.

REFRERÊNCIAS

ANG, James S. **An Evaluation of Testing Procedures for Long Horizon Event Studies**. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 23 : 251-274, 2004.

ALVES, Janaina da Silva. **Análise Comparativa e Teste Empírico da Validade dos Modelos CAPM Tradicional e Condicional: o Caso das Ações da Petrobrás**. Anais do 3º Encontro Norte Nordeste de Finanças, Porto de Galinhas – PE, Brasil – 08 e 09 de setembro de 2006.

AKHTER, Shelina, MISIR, M Abu. **Capital Markets Efficiency : Evidence form Emergin Capital Market with Particular Reference to Daka Stock Exchange**. *South Asian Journal of Management; ABI/INFORM Global*; 12,3; p.25 Jul/Set 2005.

AKINTOYE, Ishola. **Efficient Market Hypothesis and Behavioral Finance: A Review of Literature**. *European Journal of Social Sciences* – Volume 7, Number 2 (2008).

ALLEN, Beth; JORDAN, James S. **The Existence of Rational Expectations Equilibrium: A Retrospective**. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Research Department Staff Report 252, 1998.

ALMEIDA, Alexandre Nascimento de; BITTENCOURT, Alexandre Muzy; HOEFLICH, Vitor Afonso; LUCHESA, Cláudio José. **Desempenho econômico-financeiro de algumas empresas brasileiras de celulose e papel**. *Pesq. Flor. Brás., Colombo*, n.54, p.111-118, jan./jun. 2007.

ANG, James S. **An Evaluation of Testing Procedures for Long Horizon Event Studies**. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 23 : 251-274, 2004.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br>. Acessado em 16 de novembro de 2010.

BALKE, Nathan S., and Mark E. WOHAR. "**What Drives Stock Prices: Identifying the Determinants of Stock Price Movements**," Southern Economic Journal 73(1), 55-78. 2006.

BARBOSA, Glauber de Castro, MEDEIROS, Otávio Ribeiro de. **Teste Empírico da Eficiência do Mercado Brasileiro na Ocorrência de Eventos Favoráveis e Desfavoráveis**. Revista de Negócios, Blumenau, v. 12, n. 4, p. 44 – 54, outubro/dezembro 2007.

BARUCH, Samuel. **Insider trading and risk aversion**. *Journal of Financial Markets* 5 (2002) 451-464

BLACK, Fischer. **Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing**. The Journal of Business, Vol. 45, No. 3. pp. 445-455. Jul, 1972

BERDOT, Jean-Pierre; GOYEAU, Daniel; LÉONARD, Jacques. **The Dynamics of Portfolio Management: Exchange Rate Effects and Multisector Allocation**. International Journal of Business, 11(2), 2006.

BERRY, Michel A.; BURMEISTER, Edwin; MCELROY, Marjorie B. **Sorting Out Risks Using Known APT Factors**. Financial Analysts Journal; 44, 2; ABI/INFORM Global Pg. 29-41, Mar/Apr 1988.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan, J. **Fundamentos de Investimentos**. – 3.ed. – Porto Alegre : Bookman. 2000.

BOWER, D.H., BOWER, R.S., LOGUE, D. E. **Arbitrage Pricing Theory and Utility Stock Returns**. Journal of Finance, 1984, 39. 1041-54.

BOWMAN, Robert G., BUCHANAN, John. **The Efficient Market Hypothesis – A discussion of Institutional, Agency and Behavioral Issues**. Australian Journal of Management, 20, 2, December 1995. Pg. 155-166.

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel. **O Setor de Papel e celulose.** São Paulo, março de 2010a. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/booklet/booklet.pdf>. Acesso em: 16/05/2010.

_____. **Produção de Celulose no Brasil cresce 6,0% em 2009, totalizando 13,4 milhões de toneladas.** Comunicação Corporativa. São Paulo, 2010b. Disponível em: http://www.bracelpa.org.br/bra/releases_bracelpa/SRN_Chemical_Market_Pulp_Forecast_Mar_2009.PDF. Acesso em: 16/05/2010.

BRIGHAM, F. Eugene. EHRHARDT, C. Michael. **Financial Management : Theory and Practice.** 20ª Edition. Thomson South Western, 2008.

BROOKS, Chris. **Introductory econometrics for finance.** Second Edition. New York : Cambridge, 2008.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Eficiência, Previsibilidade dos Preços e Anomalias em Mercados de Capitais : Teoria e Evidências.** Caderno de Pesquisas em Administração, 1 (7), 2º trimestre, pp. 71-85, 1998.

BURMEISTER, Edwin; ROLL, Richard; ROSS, Stephen A. **A Practioner's Guide to Arbitrage Pricing Theory.** IN: PEAVY, John (Ed.). A Practioner's Guide to Factor Models. Charlottesville, VA: Research Foundation of the Institute of Chartered Financial Analysts, 1994.

CALLADO, Antônio André Cunha; CALLADO, Aldo, Leonardo Cunha; MOLLER, Horst Dieter; LEITÃO, Carla Renata Silva. **Relação entre os Retornos das Ações e Variáveis Macroeconômicas: um Estudo Entre Empresas do Setor de Alimentos e Bebidas Através de Modelos APT.** 47º Congresso Sober. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009.

CAMARGOS, Marcos Antônio; BARBOSA, Francisco Vidal. **Teoria e Evidência da Eficiência Informacional do Mercado de Capitais Brasileiro.** Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, v. 10, n° 1, janeiro/março 2003.

CARHART, Mark M. **On Persistence in Mutual Fund Performance.** *Journal of Finance* 52, n. 1, 52-58, mar. 1997.

CERETTA, Paulo Sérgio; COSTA JÚNIOR, Newton C. A. **Caminho aleatório: revisão, síntese e novos resultados nos mercados de capitais da América Latina.** Revista de Administração, São Paulo v.37, n.3, p.47-55, julho/setembro 2002.

CHEN, S. J.; HSIEH, C.; JORDAN, B. D. **Real State and the Arbitrage Pricing Theory: Macrovariables vs. derived factors.** *Real State Economics*, Vol.25, n.3, Fall 1997.

CHEN, S.; HSIEH, C.; VINES, T. W.; CHIOU, S. **Macroeconomic Variables, Firm-Specific Variables and Returns to REITs.** *The journal of Real Estate Research*; 16, 3; ABI/INFORM Global pg. 269-277; 1998.

CHEN, Nai-Fu; ROLL, Richard; ROSS, Stephen. **Economic forces and the stock market.** *Journal of Business*, 59, p. 386-403, July 1986.

CHIU, Kai-Chun. XU, Lei. **On Generalized Arbitrage Pricing Theory Analysis: Empirical Investigation of the Macroeconomics Modulated Independent State-Space Model.** *International Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering*, pp. 139-144. Hong Kong, March 20-23, 2003.

CONTADOR, C. **Uma análise espectral dos movimentos da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro.** *Revista Brasileira de Mercados de Capitais*, Rio de Janeiro: IBMEC, v. 1, n. 1, jan./abr., 1975.

CORREIA, Laíse Ferraz; AMARAL, Hudson Fernandes. **Cálculo do Coeficiente Beta do CAPM Comparação Entre Duas Metodologias**. Anais do 2º Encontro Norte Nordeste de Finanças, Recife – Pernambuco 08 e 09 de setembro de 2005.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para determinação do valor de qualquer ativo**. 1. ed., 4ª reimpressão. Rio de Janeiro: Qualimark, 2002.

DELBAEN, F. SCHASCHERMAYER, W. **What is a Free Lunch?** Notices of the AMS, Vol. 51, No. 5, pp. 526-528.

DHANKAR, Raj S., SINGH, Rohini. **Arbitrage Pricing Theory and the Capital Asset Pricing Model-Evidence from the Indian Stock Market**. Journal of Financial Management & Analysis: 18, 1. ABI/INFORM Global; Jan – Jun 2005.

DHANKAR, R. S; ESQ, R. **Arbitrage Pricing Theory and the Capital Asset pricing Model: Evidence from the Indian Stock Market**. *Journal of Financial management and Analysis*, Jan-Jun, 2005.

DOTHAN, Michael. Efficiency and Arbitrage in Financial Markets. International Research Journal of Finance and Economics. Issue 19. 2008.

ELTON, J. Edwin. GRUBER, Martin J. BROWN, Stephen J. GOETZMANN, William N. **Moderna teoria de carteira e análise de investimentos**. Tradução Antônio Zoratto Sanvicente. – São Paulo : Atlas, 2004.

FAMA, Eugene F. **Random Walks in Stock Market Prices**. Financial Analyst Journal, 55-59. September-October 1965a.

_____. **The Behavior of Stock-Market Prices**. The Journal of Business, Vol. 38, No. 1. pp. 34-105, Jan, 1965b.

_____. **Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work**, *Journal of Finance* 25, 383-417, 1970.

_____. **Efficient Capital Markets: II**, *The Journal of Finance*. VOL. XLVI, N° 5. 1575-1616, 1991.

FAMA, Eugene F; FISHER, Lawrence, JENSEN, Michel C. ROLL, Richard. **The Adjustment of Stock Prices to New Information**. *International Economic Review*. Vol. 10, No. 1. pp. 1-21, Fevereiro, 1969.

FAMA, Eugene F. FRENCH, Kenneth R. **Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds**. *Journal of Financial Economics* 33, n. 1 3-56, jan. 1993.

_____. **The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence**. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 3., pp. 25-46. 2004.

FAMA, Eugene F; MACBETH, James D. **Risk, Return and Equilibrium: Empirical Tests**. *The Journal of Political Economy*, Volume 81, Issue 3, 607-636. Mai-Jun 1973.

PERSON, Wayne E. SU TIE, Andrea Heuson. **Weak-Form and Semi-Strong-Form Stock Return Predictability Revisited**. *Management Science*; 51, 10; ABI / INFORM Global; p.g. 1582. Oct. 2005.

FIFIELD, S.G.M.; POWER, D.M.; SINCLAIR, C.D. **Macroeconômic factor and share reurns: an analysis using emerging market data**. *International Journal of Finance and Economics*; Jan 2002; 7, 1; ABI/INFORM Global, Summer, 2004.

FLETCHER, Jonathan. **An Examination of Alternative Factor Models in UK Stock Returns**. *Review of Quantitative Finance and Accounting*; Jan 2001; 16, 2. ABI/INFORM Global pg. 117-130, 2001.

FORTI, Cristiano Augusto Borges; PEIXOTO, Fernanda Maciel; SANTIAGO, Wagner de Paulo. **Hipótese da Eficiência de Mercado: um Estudo Exploratório no Mercado de Capitais Brasileiro.** *Gestão e Regionalidade* – Vol. 25 – N° 75 –set-dez/2009.

FORTUNATO, Graziela Xavier; MOTTA, Luiz Felipe Jacques da; RUSSO, Giuseppe. **Custo de Capital Próprio em Mercados Emergentes: uma Abordagem Empírica no Brasil com Downside Risk.** *RAM – Revista de Administração Mackenzie*, V. 11, N. 1. São Paulo, SP. ISSN 1678-6971. JAN./FEV. 2010.

GEHR, A. **Some tests of the Arbitrage Pricing Theory.** *Journal of the Midwest Finance and Economics* 1(4): 347-372, 1978.

GIBBONS. Michael R. FERSON, Wayne. **Testing Asset Pricing Models with Changing Expectations and an Unobservable Market Portfolio.** *Journal of Financial Economics* 14, 217-236. North-Holland, 1985.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios da administração financeira**, 10ª edição. Tradução técnica Antonio Zoratto Sanvicente. – São Paulo : Addison Wesley, 2004.

GIVOLY, Dan, PALMON, Dan. **Insider Trading and the Exploitation of Inside Information: Some Empirical Evidence.** *The Journal of Business*; ABI/INFORM Global. 58, 1; Jan 1985

GROSSMAN, Sandford J., e ROBERT J Shiller. **The determinants of the variability of stock market prices.** *American Economic Review* 70, 393-408, 1981.

GROSSMAN, Sandford J., STIGLITZ, Joseph E. **Information and Competitive Price Systems.** *The American Economic Review*, Volume 66, Issue 2, Paper and Proceedings of the Eighty-eighth Annual Meeting of the American Economic Association, 246-253, May, 1976.

GRUNBERG, Emile; MODIGLIANI, Franco. **The predictability of social events.** *Journal of Political Economy* 62, 465-478, 1954.

GUJARATI, DAMODAR N. **Econometria básica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

GÜSEL, Nil; ÇUKUR, Sadik. **The Effects of Macroeconomic Factor on the London Stock Returns: A Sectoral Approach**. International Research Journal of Finance and Economics. ISSN 1450-2887 Issue 10, 140-152. 2007.

HÖ, Thomas S. Y. MICHAELY, RONI. **Information Quality and Market Efficiency**. Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol. 23. No. 1 March, 1988.

JAGANNATHAN, Ravi. WANG, Zhenyu. **The Conditional CAPM and The Cross-Section of Expected Return**. The Journal of Finance, Vol. 51, No. 1, pp. 3-53. Mar., 1996.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 16 de novembro de 2010.

IPEADATA. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acessado em 16 de novembro de 2010.

ISA, Md; HASSAN, Abu; PUAH, CHING-HONG; YONG. **Risk and Return in Malasian Stock Market: Empirical Evidence from CAPM**. Acessado em <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/12355/> em 05/11/2010. MPRA, Paper No. 12355, posted 26. June/2009.

JENSEN, Michael C. **Some anomalous Evidence Regarding market Efficiency**. Journal of Financial Economics, Vol. 6, 95-101, 1978.

KANDIR, Serkan Yilmaz. **Macroeconomic Variables, Firm Characteristics and Stock Returns: Evidence from Turkey**. International Research Journal of Finance and Economics. ISSN 1450-2887 Issue 16, 2008.

KHAN, M. Ali; SUN, Yeneng. **The Capital-Asset-Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory: A Unification.** Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol. 94, pp. 4229-4232, April, 1997.

KWON, Chung S.; SHIN, Tai S.; BACON, Frank W. **The Effect of Macroeconomic Variables on Stock Market Returns in Developing Markets.** Multinational Business Review;; 5, 2; ABI/INFORM Global pg. 63, Fall 1997.

KUDE, Berenice. **A Precificação de Ativos Através da Arbitrage Pricing Theory no Mercado de Capitais do Brasileiro.** 22º Encontro da ANPAD. Foz do Iguaçu / PR Setembro de 1998.

KYLE, A.S., 1985. **Continuos auction and insider trading.** Econometrica 53, 1315-1335.

LA PORTA, Rafael; LAKONISHOK, Josef; SHLEIFER, Andrei; VISHNY, Robert. **Good News for Value Stocks: Further Evidence on Market Efficiency.** *The Journal of Finance.* Vol LII, No. 2, June 1997.

LAFFONT, Jean-Jaques; Mashin, Eric S. **The Efficient Market Hypothesis and Insider Trading on The Stock Market.** Laffont, Jean-Jaques; Maskin, Eric S. The Journal of Political Economy; 98, 1; ABI/INFORM Global pg. 70; Feb 1990.

LEROY, S. F., PORTER, R., **The present value relation: Tests based on variance bounds.** Econometrica, 49:555-77, 1981.

LETTAU, Martin; LUDVIGSON, Sydney. **Resurrecting the (C)CAPM: A Cross Sectional Test When Risk Premia Are Time-Varying.** Journal of Political Economy, vol. 109, no. 6, 2001.

LIMA, Iran Siqueira; GALARDI, Ney; NEUBAUER, Ingrid. **Mercados de Investimentos Financeiros.** 2ª ed – 2. Reimpressão. – São Paulo: Atlas, 2009.

LITNER, John. **Security Prices, Risk and Maximal Gains from diversification.** *Journal of Finance* 20, n. 4, 587-615, dez. 1965

LUCAS, R. E. **Asset prices in a exchange economy.** *Econometrica*, Menasha, WIS: *Econometric Society*, v. 46, n. 6, p. 1429-1446, Nov. 1978.

LUCENA, Pierre e FIGUEIREDO, Antônio Carlos. **Pressupostos de Eficiência de Mercado: Um Estudo Empírico na BOVESPA.** *Gestão.ORG*, v. 2, n. 3, set./dez. 2004 www.gestaoorg.dca.ufpe.br Acessado em 19 de abril de 2009.

MALKIEL, Burton G. **Reflections on the Efficient Market Hypothesis: 30 Years Later.** *The Financial Review* 40. 1 – 9 (2005)

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estatística geral e aplicada.** – 2. Ed. –São Paulo : Atlas, 2002.

MARKOWITZ, Harry. **Portfolio Selection.** *The Journal of Finance*, Vol 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91.

MATSUO, Alexandre Kazuma. EID JUNIOR, William. **Influência de Fatores Macroeconômicos nas Emissões Primárias do Mercado de Capitais Brasileiro.** XXVIII ENAMPAD, 28º, Anais... Curitiba: ANPAD, set. 2004.

MELLO, Luiz Maranhão. SAMANEZ, Carlos Patrício. **Determinação e Análise de Desempenho do Modelo APT - Arbitrage Pricing Theory - no Mercado de Capitais Brasileiro.** XXIII ENAMPAD, 23º, Anais... Foz de Iguaçu: ANPAD, set. 1999.

MERTON, Robert C. **An Intertemporal Capital Asset Pricing Model.** *Econometrica*, Vol. 41. No. 5. Pp. 867-887. Sep., 1973.

MICHAILIDIS, Grigoris; Tsopoglou; PAPANASTASIOU, Demetrios; MARIOLA, Eleni. **Testing the Capital Asset Pricing Model (CAPM): The Case of Emerging**

Greek Securities Market. International Research Journal of Finance and Economics. ISSN 1450-2887 Issue 4, 2006.

MÖLLER, Horst Dieter. **Métodos Quantitativos: matérias escolhidas e/ou resumidas da bibliografia.** Programa de Administração e Desenvolvimento Rural – UFRPE. Recife, volume 2, 2009.

MONTEBELLO, Adriana Estela Sanjuan; BACHA, Carlos José Caetano. **Estrutura de Mercado e desempenho da Indústria Brasileira de Celulose: Período de 1980 a 2005.** Pesquisa & Debate, São Paulo, volume 18, número 1 (9931) PP. 83-104, 2007.

MOSSIN, J. **Equilibrium in a Capital Asset Market.** Econometrica 34, n. 4, 768-783, out. 1996.

NEGRISOLI, Marina Dal Bianco. **Ações com Características Peculiares Reagem Diferentemente a Choques Econômicos não Antecipados no Brasil?** Dissertação de Mestrado – Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo – Departamento de Economia. São Paulo, 2009.

NEVES, Alexandre Wernersbach. AMARAL, Hudson Fernandes. **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.** XXVI ENAMPAD, 26º, *Anais...* Salvador : ANAPAD, set. 2002.

PAIVA, Dias Felipe. **Modelos de Precificação de Ativos Financeiros de Fator Único: um Teste Empírico dos Modelos CAPM e D-CAPM.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 12, n.2, p. 49-65, abril/junho 2005.

PARK, Namgyoo K. **A Guide to Using Event Study Methods in Multi – Country Setting.** Strategic Management Journal; 25,7; ABI/INFORM Global; Jul 2004

PEROBELLI, Fernanda F. Cordeiro; PEROBELLI, Fernando S. ARBEX, Marcelo Aarestrup. **Expectativas Racionais e Eficiência Informacional: Análise do Mercado Acionário Brasileiro no Período 1997-1999**. RAC, v. 4, n. 2, Maio/Ago. 2000: 07-27.

RADNER, Roy. **Rational Expectation Equilibrium: Generic Existence and the Information Revealed by prices**. Econometrica, 47. 665-678. May, 1979.

REILLY, Frank K, NORTON, Frank K. Edgar. **Investimentos**./ revisão técnica Antônio Zoratto Sanvicente. – São Paulo : Cengage Learning, 2008.

REILLY, Frank K.; WRIGHT, David J. **A Comparison of Published Betas**. Journal of Portfolio Management, 14, n. 3, 64-69, primavera 1988.

ROBINSON, Justin. **Stock Price Behaviour in Emergin Markets : Tests for Weak-Form Market Efficiency on the Jamaican Stock Exchange**. Social and Economics Estudios; 54, 2; ABI INFORM Global; pg. 51; Jun 2005.

ROCHMAN, Ricardo Ratner, EID JR, Willian. **Insiders conseguem retornos anormais?: Estudo de eventos sobre as operações de insiders das empresas de governança corporativa diferenciada da Bovesa**. 30º Encontro da ANPAD. – Salvador/BA – 23 a 27 de setembro de 2006.

ROGERS, Pablo; SECURATO, José Roberto. **Estudo Comparativo no Mercado Brasileiro do Reward Beta Approach, Capital Asset Pricing Model (CAPM) e Modelo 3-Fatores de Fama e French**. 32º Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro-RJ – 6 a 10 de setembro de 2008.

ROLL, Richard. **A critique of asset pricing theory's testes: part I: on the past and potential testability of the theory**. Journal of Financial Economics, março de 1977.

ROLL, Richard; ROSS, S. A. **An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory**. Journal of Finance 36(5): 1073-1103, 1980.

ROSS, Stephen A. **The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing.** Journal of Economic Theory 13, 341-360, 1976.

_____. **The arbitrage pricing theory approach to strategic portfolio.** Financial Analysts; 51, 1; ABI/INFORM Global pg. 122; Jan/Feb 1995.

_____. **The Current Status of the Capital Asset Pricing Model (CAPM).** The Journal of Finance, Volume 33, Issue 3, Papers and Proceedings for the Thirty-Sixth Annual Meeting American Financial Association, New York City December 28-30, 885-901, 1977 (1978).

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W. JAFFE, Jeffrey F. **Administração financeira.** Tradução : Antônio Zoratto Sanvicente. - - 2. ed. - - São Paulo : Atlas, 2002.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph, JORDAN, Bradford D. **Princípios de administração financeira.** Tradução : Antonio Zoratto Sanvicente. – São Paulo : Atlas, 1997.

ROSTANGO, Luciano Martin; KLOECKNER, Gilberto de Oliveira; BECKER, João Luiz. **Previsibilidade de Retornos das Ações na Bovespa: Um Teste Envolvendo o Modelo de Fator de Retorno Esperado.** Revista Brasileira de Finanças. Vol. 2, No. 2, PP. 183-206, 2004.

SANTOS, André Alves Portela. COSTA JR, Newton Carneiro Affonso, SILVEIRA, João S. Tusi. **Ganhos de Eficiência e a Hipótese do Caminho Aleatório nos Mercados Futuro e de Ações do Brasil na Década de 90.** Alcance – Univali – Vol. 9 – n. 1 p. 37 – 62 – Jan./Abr. 2003.

SIMONS, Daniel; LARYEA, Samuel. **The Efficiency of Selected African Stock Market.** Finance India. Vol XX. No. 2. Pag. 553-571. Jun, 2006

SHANKEN, Jay. **The Arbitrage Pricing Theory: Is it Testable?** The Journal of Finance Vol 37, No. 5. Dezembro 1982.

SHARMA, L. J. K. **Stock price changes in trading volume in context of India's economic liberalization and its emerging impacts.** *Finance India*. V. 20. n. 1. Mar. 2006

SHARPE, William F. **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk.** *Journal of Finance* 19, n. 3, 425-442, set. 1964.

SHILLER, Robert J. **Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes dividends** American Economic Review 71:421-36, 1981.

SILVA, Wesley Vieira da; SAMOHYL, Robert Wayne; COSTA, Luciana Santos. **Formulação e Gerenciamento de Carteiras com Base nos Modelos CAPM e de Elton e Gruber.** Teor. Evid. Econ. Passo Fundo. V.9, n. 17, p. 25-42. Novembro de 2001.

SOMOYE, Russell Olukayode Christopher; AKINTOYE, Ishola Rufus, OSENI, Jimoh Ezequiel. **Asset Pricing in an Informational Inefficient Market : How Suitable is Capital Asset Pricing Model?** European Journal of Economics, Finance and administrative Science, Issue 14 (2008).

STIVANIN, Guilherme Augusto. **Análise Comparativa da Utilização da Arbitrage Pricing Theory na determinação do Retorno e da Volatilidade de Ativos Financeiro. Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Belo Horizonte, 2006.

SYED, Azmat A., LIU, Pu, SMITH, Stanley D. **The Exploitation of Inside Information at The Wall Street J : A Test of Strong Form.** The Financial Review; 24, 4; ABI / INFORM GLOBAL pg. 567, Nov 1989.

TAMBOSI FILHO, Elmo; COSTA JÚNIOR, Newton C. A. da; ROSSETO, José Roberto. **Testando o CAPM Condicional nos Mercados Brasileiros e Norte-Americano**. RAC, v. 10, n. 4, Out./Dez. 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

WELLS, William H. **A Beginners Guide to Event Studies**. Journal of Insurance Regulation; ABI / INFORM GLOBAL pg. 61, Summer 2004.