

## Modelo de Precificação de Ativos de Capital: Uma Análise Envolvendo Série Histórica

Anderson Dorow<sup>1</sup>  
Donizete Reina,<sup>2</sup>  
Diane Reina<sup>3</sup>  
Christiano Coelho<sup>4</sup>  
Guilherme K. Santos<sup>5</sup>

### RESUMO

As Finanças Comportamentais representam o mais novo campo de estudo nas pesquisas da área financeira. Neste sentido, este estudo tem por objetivo verificar se é possível prever o preço de um ativo de capital para o período seguinte, utilizando o modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e considerando o comportamento humano como fator de irregularidade para esta previsão por meio de uma análise de série histórica num período de 23 anos. A metodologia utilizada foi a clássica multiplicativa, para melhor quantificar e explicar a interferência do comportamento humano na precificação de um ativo por conta da multiplicação da tendência, que neste caso é uma regressão linear dada pela equação do CAPM, com uma irregularidade que aqui é fornecida pelo comportamento do investidor. O estudo pode ser classificado como qualitativo-quantitativo com predominância quantitativa, adota dados de natureza primária e secundária. Os principais resultados demonstraram que por meio de dois cálculos estatísticos de erro, o erro médio absoluto (11,91%) e o erro médio quadrado (18,91%), foi confirmado que o comportamento humano interfere significativamente nos retornos de ativos de capital negociados em bolsa de valores; e, é possível prever o preço de um ativo para o próximo período considerando o fator humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tomada de Decisão sob Risco; CAPM; Finanças Comportamentais.

### ABSTRACT

The Mannering Finances represent the newest field of study in the researches in the financial area. Therefore this study aims to verify the possibility to foresee the price of a capital asset for the next period, using the model CAPM (Capital Asset Pricing Model) and considering the human behavior as a irregularity factor for this prevision by means of a historical serial analyze on a time period of 23 years. The employed methodology was the multiplicative classic, as a way to better quantify and explain the human behavior interference in the pricing of an asset, on account of the multiplication of the trend, which in this case is a linear regression given by the equation of CAPM, with an irregularity supplied here by the investor behavior. The study may be classified as qualitative-

---

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Campus Universitário – Trindade, Florianópolis - Santa Catarina, CEP: 88040-970. E-mail: [adorow@terra.com.br](mailto:adorow@terra.com.br)

<sup>2</sup>Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Santa Catarina e Professor do Curso de Contabilidade do Instituto de Ensino da Grande Florianópolis. E-mail: [dreina2@hotmail.com](mailto:dreina2@hotmail.com)

<sup>3</sup> Contadora – CRCSC e Mestranda em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: [dianereina@hotmail.com](mailto:dianereina@hotmail.com)

<sup>4</sup>Doutorando em Administração, Mestre em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina e Professor do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Acre. Universidade Federal do Acre - E-mail: [ativointangível@hotmail.com](mailto:ativointangível@hotmail.com)

<sup>5</sup>Consultor em Administração Pública, graduado em Administração Pública pela UDESC-ESAG. E-mail: [scks@terra.com.br](mailto:scks@terra.com.br)

quantitative, with a quantitative predominance, adopting data of primary and secondary nature. The main results, through two statistical error calculations: the absolute average error (11,91%) and the square average error (18,91%), confirmed that the human behavior interfere significantly in the gains of capital assets in the stock market; and that it is possible to foresee the price of an asset for the next period, considering the human factor.

**KEY-WORDS:** Under risk Decision Making; CAPM; Behavioral Finances

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de capitais tem registrado sua importância na economia. Nesta área, está uma das correntes de estudo da riqueza, não obstante, nem menos importante, o estudo do ser humano como variável interagente e formador do mercado bursátil. Isto é, o estudo do ser humano se subordinou ao estudo da riqueza.

O estudo do comportamento humano se torna relevante no mercado acionário, uma vez que a volatilidade, o gerenciamento do risco e os vieses cognitivos podem influenciar a formação de carteiras eficientes. A busca pelo *alfa*<sup>6</sup> tem corroborado com a hipótese dos Mercados Eficientes descrito por Eugene Fama, em 1965.

Em outro estudo anterior ao de Fama, Markowitz (1952) defendeu a seleção de carteiras por meio da diversificação dos ativos que a compunham. Ainda, segundo Markowitz, o risco de um portfólio é menor que o risco de todos os ativos que o formam.

A partir deste estudo da diversificação, a relação risco/retorno não é mais foco de estudo exclusivamente do autor basilar, outros pesquisadores como Bill Sharpe (1964) e Robert Shiller (2000) também se pronunciaram a essa afinidade.

Embora, essas questões tenham sido fundamentais para a compreensão e evolução do mercado financeiro, anos mais adiante, surgiram dois jovens psicólogos israelenses, professores da Universidade Hebraica de Jerusalém, que associaram a sociologia às finanças e criaram o mais novo campo de estudo denominado finanças comportamentais.

Desta forma, as pesquisas seminais das Finanças Comportamentais foram escritas por Daniel Kahneman e Amós Tversky em 1974 e 1979, cujos títulos são: “*Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*” e “*Prospect Theory*”. Essas pesquisas apresentam vários problemas probabilísticos que contrapõem os pressupostos da Teoria da Utilidade Esperada.

De acordo com Castro e Famá (2002), as Finanças Comportamentais são frutos da interação entre os dois campos de conhecimento: finanças e psicologia e busca explicar a racionalidade do tomador de decisão.

Assim, esta pesquisa é norteada pela seguinte questão: É possível prever o valor de uma ação por meio da utilização do modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) para o próximo mês, considerando o fator comportamento humano na tomada de decisão em uma série histórica do ativo? No intuito de responder esse questionamento, esta pesquisa busca o seguinte objetivo geral: verificar se é possível prever o preço de um ativo de capital para o período seguinte, utilizando o modelo CAPM e considerando o comportamento humano como fator de irregularidade para esta previsão.

O estudo se encontra estruturado em cinco seções, após esta de caráter introdutório, segue a seção 2 com o referencial teórico, na seção 3 é apresentada a metodologia de pesquisa adotada, a seção 4

---

<sup>6</sup>*Alfa* refere-se aos retornos que superam uma carteira “modelo” de mercado, depois do ajuste ao risco.

apresenta e discute os resultados, na seção 5 são apresentadas as considerações finais e por fim as referências.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Finanças Comportamentais**

As pesquisas em finanças formaram linhas distintas, as Finanças Tradicionais e as Modernas. Por um lado, como defendem os seguidores das Finanças Tradicionais, os investidores poderão ter mais retorno caso invistam seus recursos em pouco ativos. Seu foco está voltado, principalmente na formação de carteiras de investimentos capazes de oferecer retornos maiores que os índices médios de mercado consistentemente (ARRUDA, 2006).

Por outro lado, as Finanças Modernas defendem a imprevisibilidade dos índices de mercado e empregam o modelo clássico descrito na Teoria da Utilidade Esperada (TUE), onde o investidor é racional, avesso ao risco e visa maximizar a utilidade. Os seguidores das Finanças Modernas afirmam que investir em vários ativos permite a diversificação dos investimentos, o que em longo prazo, poderá possivelmente diminuir o risco e aumentar retorno.

A defesa dessa diversificação parte do pressuposto que os índices de mercado não podem ser previstos e que os investidores não podem obter uma rentabilidade superior à média consistentemente pela perpetuidade (MARKOWITZ, 1952). Bernstein (2008) afirma que Eugene Fama em 1965 escreveu um artigo sobre a Hipótese do Mercado Eficiente, onde relatava que o alfa não era consistente por períodos infinitos.

Kahneman e Tversky (1979, p. 263) afirmam que a Teoria da Utilidade Esperada não descreve com exatidão como os decisores avaliam as opções de escolha em condições de risco, notadamente quando se fala em decisões que envolvam perdas. Assim, Kahneman (2003) estabelece a relação da psicologia das crenças intuitivas e das escolhas, em função da racionalidade limitada. Ainda, os autores supramencionados criticam a Teoria da Utilidade Esperada como um modelo normativo de escolha racional e um modelo descritivo de tomada de decisão sob risco e apresenta um modelo alternativo a essa teoria, chamado de Teoria do Prospecto.

É abundante o número de definições para as Finanças Comportamentais, no entanto, a principal descoberta dessa linha consiste na aversão à perda, onde as pessoas tendem a sentir muito mais a dor de uma perda do que o prazer de um ganho equivalente (REKENTHALER, 1998).

Nesse sentido, o estudo das Finanças Comportamentais consiste na identificação de como as emoções e os erros cognitivos podem influenciar o processo de tomada de decisão de investidores e como esses padrões de comportamento podem determinar mudanças no mercado (HALFELD; TORRES 2001).

Adicionalmente, as Finanças Comportamentais constituem um avanço teórico que busca diminuir o distanciamento entre a prática da tomada de decisão dos agentes econômicos e os modelos tradicionalmente aceitos baseados na moderna teoria de finanças (KIMURA; BASSO; KRAUTER, 2006).

Sob a perspectiva das Finanças Comportamentais, Kimura, Bassos e Krauter (2006) explicam que o comportamento humano é influenciado por aspectos psicológicos como vieses e heurísticas, que podem distorcer a identificação e a percepção dos fatos. Pode-se supor dessa maneira que a influência desses aspectos psicológicos conduz a uma decisão baseada em julgamentos individuais, nos quais a racionalidade plena defendida pela TUE pode ser questionada e não obedecida.

Simon (1976) e Thaler e Mullainathan (2000) criticam a Teoria de Mercados Eficientes quando publicam artigos falando sobre a racionalidade limitada dos agentes econômicos. Isto é, admitindo que os agentes apresentam limitações ao exercício da plena racionalidade.

No entanto, pode-se notar que o comportamento do ser humano está associado às oscilações do mercado. Assim, na década de 70 nascem as primeiras publicações sobre as finanças comportamentais que associa a Psicologia às Finanças.

As Finanças Comportamentais representam o mais novo campo de estudo no que tange as pesquisas na área financeira. Vale ressaltar que tanto as Finanças Tradicionais, quanto as Modernas adotaram o pressuposto de que a Teoria da Utilidade Esperada era suficiente para descrever o comportamento dos agentes econômicos onde é defendida a racionalidade dos investidores.

Como afirmam Kahneman e Tversky (1979), a Teoria da Utilidade Esperada não descreve com exatidão como os decisores avaliam as opções de escolha em condições de risco, notoriamente quando se fala em decisões que envolvam perdas.

Conforme a “*Prospect Theory*” descrita por Daniel Kahneman e Amós Tversky em 1979, os investidores são propensos ao risco no campo das perdas e avessos ao risco no campo dos ganhos.

Inúmeros testes empíricos foram realizados por estes pesquisadores, e comprovaram que quando a tomada de decisão envolve perda, os agentes econômicos tendem a ser propensos ao risco, no intuito de recuperar um déficit momentâneo. No entanto na Teoria do prospecto os desvios encontrados a partir de um ponto neutro de referência são mensurados como ganhos ou perdas.

Todavia, as mudanças de referências a partir de um ponto de nulo identificador verificam o “*status quo*” e uma situação alternativa, o qual inclui probabilidades adquiridas menos seu custo. As extensões referidas a de equações e as extensões referidas das probabilidades com qualquer número de resultados são contínuas.

O gráfico com curva em formato de “S”, na teoria da probabilidade representa a mensuração dos resultados obtidos na forma de uma função valor. A função do peso viola a integração dos recursos.

Este resultado pode ser multiplicado por qualquer “*n*” chamado de peso de decisão ou função do peso. No entanto, os pesos estabelecidos pelos decisores não obedecem aos axiomas da probabilidade e, portanto não são probabilísticos. Logo, medi-los como grau seria um equívoco.

A FIG. 1 expressa no eixo horizontal (x), os ganhos e perdas referentes a uma tomada de decisão. No eixo vertical (y), estão as unidades de valor que quantificam as perdas e os ganhos medidos a partir de um ponto de referência. Observa-se na FIG. 1 que a curva é côncava para os ganhos, quadrante superior direito, e convexa para perdas, quadrante inferior esquerdo. Isso ratifica a aversão ao risco dos investidores no terreno dos ganhos e propensão ao risco no campo das perdas.

Pode-se perceber que a curvatura é mais abrupta próxima ao ponto de referência para as perdas do que para os ganhos. Tal fato implica dizer que perdas são mais sentidas do que os ganhos pelos investidores. Isto é, um investidor tenderá a sentir muito mais uma perda de \$1.000 do que um ganho dos mesmos \$1.000.

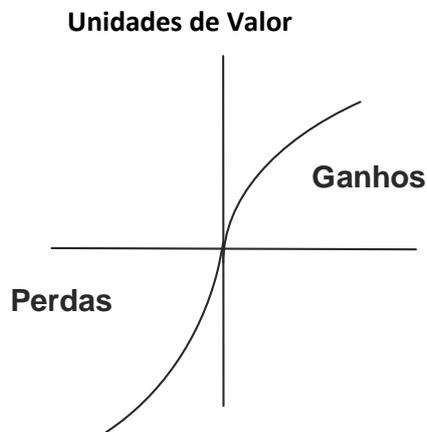


FIGURA 1– Gráfico da Teoria do Prospecto de Kahneman e Tversky (1979)  
Fonte: KAHNEMAN; TVERSKY (1979).

Segundo Rekenthaler (1998) o principal conceito de finanças comportamentais é a aversão à perda, onde as pessoas tendem a sentir muito mais a dor da perda do que o prazer de um ganho equivalente.

Portanto, as finanças, os modelos de tomada de decisão e o comportamento humano estão cada vez mais aliados na busca de diminuir a previsibilidade irracional e estabelecer a racionalidade. De acordo com Halfeld e Torres (2001) o estudo das finanças comportamentais é justamente a identificação de como as emoções e os erros cognitivos podem influenciar o processo de tomada de decisão de investidores e como esses padrões de comportamento podem determinar mudanças no mercado.

## 2.2 *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*

A aversão à perda ocorre constantemente quando se verifica a possibilidade de risco. O gerenciamento desse risco e o conhecimento dos vieses cognitivos podem aproximar o *homo economicus* da racionalidade.

Desta maneira, quando a relação estabelecida for de risco e retorno, o agente econômico irá considerar as variáveis endógenas e exógenas que influenciam a tomada de decisão e irá tentar se justapor a razão evitando um sofrimento por perda.

No mercado acionário, ou na formação de um *portfólio* uma das dificuldades é exatamente estabelecer uma fronteira ótima entre o risco da operação e o retorno que esse grau de risco proporciona. Ainda, o CAPM pode oferecer uma previsão da medida do risco, o que conforta algumas pessoas quando buscam investimentos com baixo grau de risco.

No Modelo de Precificação de Ativos de Capital as relações entre seus componentes é dado pelo *Beta*. Segundo Pagnani e Olivieri (2004) o coeficiente *beta* ( $\beta$ ) determina a medida específica do risco sistemático e é um elemento chave do CAPM que define o retorno exigido de ativos de capital.

Quatro décadas após ser desenvolvido por William Sharpe (1964) e John Lintner (1965), o modelo marca o nascimento da teoria de precificação de ativos. Hoje ainda, é largamente utilizado na avaliação de carteiras de investimentos.

No entanto, como afirmam Fama e French (2007) o histórico empírico do modelo é fraco. Ainda, continuam os autores, “os problemas empíricos do CAPM podem refletir falhas teóricas resultantes de um grande número de premissas simplificadoras”.

Segundo o Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM) o risco de uma ação deve ser medido em relação a uma “carteira de mercado” abrangente, que deveria incluir bens duráveis, imóveis, ativos financeiros e capital humano. A questão está na “montagem” desta “carteira de mercado”. Quais os ativos que devem compor esta carteira? Seria interessante admitir as ações ordinárias que compõem o índice da bolsa de Nova York? Será que esse *portfólio* mercadológico não deveria incluir as principais empresas mundiais?

Estes são alguns assuntos que questionam o CAPM. Entretanto, delinear a lógica do modelo pode ser uma estratégia para ter previsões de risco e retorno esperado em ativos de capital.

A FIG. 2 evidencia as oportunidades de carteira e conta a estória do CAPM. Segundo Fama e French (2007) o eixo horizontal mostra o risco da carteira medido pelo desvio padrão do retorno da carteira. Já o eixo vertical, demonstra o retorno esperado, e a curva ABC cujos autores chamam de fronteira de variância mínima, apresenta a fronteira eficiente, identificada pelo ponto *b* (em destaque).

Fronteira eficiente de média variância com ativo

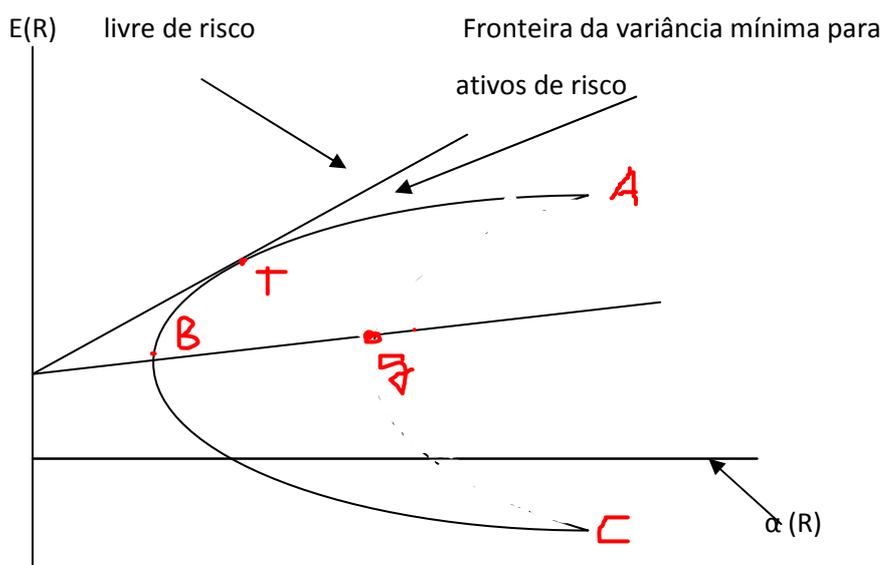


Figura 1 – Oportunidades de Investimento  
Fonte: Adaptado de FAMA; FRENCH (2007).

Como mencionado, a fronteira eficiente é o ponto “ótimo” onde o ativo em estudo admite um menor risco com um maior retorno esperado.

Portanto, previsões de testes e, seleção de ativos que relacionam risco, retorno esperado e *beta* de mercado geralmente é calculado por regressões longitudinais ou série temporal.

### 2.3 Tomada de Decisão

A tomada de decisão é uma ação ou conjunto de ações que envolvem de forma clara a subjetividade. O fator comportamento humano corrobora no processo e análise decisória quando se busca um desfecho para a dúvida. Existem alguns modelos, métodos, etapas que renomados autores sugerem para tentar “otimizar” o processo decisório.

Para Peleias (2002, p. 74), modelo de decisão “[...] é a estruturação formal do processo decisório, baseada em princípios, definições e funções que objetivam apoiar os gestores na seleção das melhores alternativas de ação”.

No entanto, Mosimann e Fisch (1999, p. 55), “é o instrumento utilizado pela gestão para predição das conseqüências que advirão nas alternativas disponíveis e para a escolha da melhor alternativa. Volta-se, portanto, para o futuro”.

Assim, para uma tomada de decisão são necessários determinados elementos básicos que contribuirão para a eficácia do resultado. A seguir, estão arrolados os elementos citados por Mosimann e Fisch (1999, p. 56):

- a) o tomador de decisão;
- b) os objetivos;
- c) o sistema de valor ou preferências;
- d) as estratégias;
- e) os estados ambientais;
- f) os resultados ou conseqüências, e
- g) o ponto do tempo em que a decisão foi tomada.

Portanto, estando de posse dos elementos de uma decisão, passa-se a uma seqüência lógica de eventos. Para Mosimann e Fisch (1999), esta seqüência está assim estabelecida:

- a) reconhecimento de um problema ou a necessidade de uma decisão;
- b) definição de todas as alternativas de solução do problema;
- c) reunião de todas as informações relevantes as solução alternativas;
- d) avaliação e classificação dos méritos das soluções alternativas;
- e) seleção da melhor solução alternativa; e
- f) validação da decisão pela realimentação da informação.

Já para Lunkes (2007), o modelo de tomada de decisão pode apresentar-se resumidamente em quatro etapas:

- a) definir o Problema
- b) formular o objetivo e as Alternativas de Ação
- c) identificar e Analisar Múltiplas Ações
- d) selecionar a melhor opção.

Contudo, existem outros modelos de decisão encontrados na literatura. Alguns são desenvolvidos para atender problemas específicos. O QUADRO 1 abaixo apresenta um resumo de outros modelos de decisão.

**QUADRO 1**  
Resumo de modelos de decisão

<b>Etapas do modelo de decisão segundo</b>			
Drucker (1972)	Blinder (1994)	Costa (1997)	Uris (1997)
1. Classificação do problema	1. Coleta de informações	1. Geração do problema	1. Análise e identificação da situação e do problema
2. Definição do problema	2. Concepção ou estruturação	2. Formulação do problema	2. Desenvolvimento de alternativas
3. Especificações do problema	3. Escolha	3. Identificação da solução do problema	3. Comparação entre alternativas
4. Decisão	4. Revisão	4. Implementação da solução do problema	4. Classificação dos riscos de cada alternativa
5. Ação			5. Escolha da melhor alternativa
6. Realimentação			6. Execução e avaliação

Fonte: Dados da pesquisa.

Sobre a tomada de decisões, Fernandes (2007, p. 25) ensina que:

O processo de tomada de decisão representa uma convergência entre diversas áreas de conhecimentos. Esse conjunto de conhecimentos técnico e factual se mistura com a experiência pessoal e prática, sendo que a prática pode ser representada pelas conseqüências derivadas de decisões.

Independente do modelo, processo, instrumento e/ou etapas que envolvem o processo decisório, o fato é que se busca minimizar os riscos da perda e potencializar as possibilidades de ganho futuro.

## **2.4 Estudos Similares**

Conforme se observa no QUADRO 2, vários são os estudos envolvendo as finanças comportamentais nos processos decisórios. Em alguns casos a influência do comportamento humano muda posturas em relação a investimentos no mercado acionário ou ainda influenciam positivamente ou não as decisões, preços de ações ou ainda formas de investimentos. Neste sentido, observa-se cada vez mais estudos envolvendo ou procurando identificar a influência das finanças comportamentais em contrapartida com as finanças tradicionais.

QUADRO 2  
Estudo Similares

Autor	Tema	Foco do Estudo
Decourt e Accorsi (2005)	As Finanças Comportamentais e o Processo de Decisão no Mercado Financeiro Brasileiro	Este trabalho apresenta simulações de investimento, realizadas com estudantes de MBA e médicos, demonstrando que as decisões de investimentos sofrem vieses comportamentais, identificados pelas Finanças Comportamentais.
Fonte Neto e Carmona (2006)	As Finanças Comportamentais e o Mercado Acionário Brasileiro: Evidências do Efeito Pessimismo em Estudos de Eventos com Regressões EGARCH	O presente trabalho objetivou investigar o comportamento do mercado acionário brasileiro e as suas reações a divulgações de notícias macroeconômicas de relevância (IPCA, PIB trimestral e taxa selic).
Rogers <i>et al.</i> (2007)	Finanças Comportamentais no Brasil: Um Estudo Comparativo	Esse artigo tem como objetivo contextualizar esse recente campo de estudo e replicar a investigação empírica do artigo seminal de Kahneman e Tversky (1979) que aborda a Teoria do Prospecto e que constitui a base de Finanças Comportamentais.
Cioffi, Fama e Coelho (2008)	Contexto das Finanças Comportamentais: Anomalias e Eficiência do Mercado de Capitais Brasileiro	O objetivo deste trabalho é o entendimento do contexto que favoreceu o desenvolvimento das Finanças Comportamentais e de verificar anomalias e eficiências no mercado de capitais brasileiro.
Reina <i>et al.</i> (2009)	Behavior Finance: Um Estudo Acerca do Conhecimento e Tomada de Decisão dos Formandos em Administração e Ciências Contábeis com Base nos Pressupostos de Higgins	O estudo objetiva verificar entre os formandos em Administração e Ciências Contábeis, a questão do “foco de promoção” e “foco de prevenção” descoberta por Higgins em seu artigo “Making a Good Decision: Value from fit”.

Fonte: DOROW *et al.* (2009, p. 9).

Este estudo se diferencia dos apresentados no QUADRO 2 por apresentar uma pesquisa prática com análise histórica e quantitativa num período de 23 anos em empresa que negocia ações na Bolsa de

Valores IBM & Bovespa. Corroborando a isto, esta pesquisa busca verificar se é possível prever o preço de um ativo de capital para o período seguinte, utilizando o modelo CAPM e considerando o comportamento humano como fator de irregularidade para esta previsão.

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentados os aspectos metodológicos que norteiam essa pesquisa. Da mesma maneira serão explicitados os métodos utilizados, e por fim as respectivas técnicas de tratamento e análise dos dados.

Este trabalho utilizou como instrumento de coleta dados primários e secundários. Foram pesquisadas séries históricas da empresa Souza Cruz S/A com capital aberto negociado em Bolsa de Valores e do índice Ibovespa disponibilizados pelo *software* Economática.

Primeiramente foi apurado o retorno das ações da empresa Souza Cruz S/A com fechamento mensal em dólar de janeiro de 1986 até fevereiro de 2008. Em seguida foram levantados os ganhos percentuais obtidos com as ações da empresa no mesmo período. Adiante buscamos uma média móvel de doze (12) períodos, o que equivale a um (1) ano, do percentual dos ganhos mensais com as ações da empresa.

Apuramos ainda, o retorno do índice Ibovespa considerando o fechamento mensal em dólar do período compreendido entre janeiro de 1986 até fevereiro de 2008. Foi considerado também o percentual de ganhos mensais do Ibovespa, e a média móvel de doze períodos para o retorno do índice, admitindo o mesmo período de análise supramencionado.

Contudo, precisávamos de um ativo praticamente livre de risco, cujo foi escolhido a caderneta de poupança. Num primeiro momento foi buscado o retorno da caderneta de poupança com fechamento mensal em dólar no período de janeiro de 1986 até fevereiro de 2008. Por consequência calculamos o percentual de ganhos mensais da caderneta e a média móvel de doze (12) períodos do seu retorno admitindo o mesmo período adotado até aqui.

Ainda, foi calculado o *Beta* ( $\beta$ ) da empresa Souza Cruz S/A no período de janeiro de 1986 até fevereiro de 2008. Com estes dados obtivemos o CAPM da empresa estudada nesta pesquisa.

No entanto, para conseguir definir e quantificar o comportamento do investidor, e relacioná-lo com a previsão do CAPM foi preciso calcular o retorno da ação em cada período e extrair a raiz cúbica ( $^{\wedge}1/3$ ). Assim foi estabelecida a relação CAPM x COMPORTAMENTO para evidenciar a previsão do preço para o mês seguinte.

Por fim, foram calculados o erro médio absoluto e o erro médio quadrado que abrange as variáveis: percentual de ganho mensal da empresa Souza Cruz S/A e o resultado do CAPM x COMPORTAMENTO humano.

Ainda, a coleta procedeu-se por meio de dados primários e secundários, sendo definidos como:

Uma fonte primária é o repositório original de um dado histórico, como o relato de um acontecimento feito por uma testemunha ocular, uma fotografia, minutas de reuniões, e um registro original de um acontecimento.

[...] uma fonte secundária é um relato ou fonte de informação distante, um ou mais passos da fonte original é primário, mas o relato da pesquisa feito em um livro é secundário (KERLINGER, 1980, p. 348).

Os procedimentos para a revisão da literatura se deram com base em artigos nacionais e internacionais, bem como em livros publicados no Brasil e no exterior.

No que diz respeito ao enquadramento metodológico a pesquisa quanto aos objetivos é descritiva, que conforme afirma Gil (2007), são pesquisas que têm como finalidade primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Quanto à abordagem é predominantemente quantitativa. Segundo Rampazzo (2001, p. 64), a pesquisa quantitativa “se inicia com o estudo de um certo número de casos individuais, quantifica fatores segundo um estudo típico, servindo-se freqüentemente de dados estatísticos, e generaliza o que foi encontrado nos casos particulares”.

Entretanto, Richardson (2008, p. 70) descreve que “esse método se caracteriza pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão, etc”.

No entanto, Beuren (1998) define que a informação deve consistir na essência do que for apreendido, pois há um conjunto de características que, combinadas, podem fortalecer ou, no outro extremo, invalidar uma informação.

Para Marconi (2007), é por meio da análise que o pesquisador detalha os dados decorrentes da pesquisa a fim de responder às indagações e hipóteses iniciais. Continuam, “estas são comprovadas ou refutas, mediante a análise”.

A empresa ou amostra selecionada para este estudo foi eleita aleatoriamente. Segundo Richardson (2008, p. 161), “os elementos que formam a amostra relacionam-se intencionalmente de acordo com certas características estabelecidas no plano e nas hipóteses formuladas pelo pesquisador”.

A seguir serão apresentados e analisados os resultados desta pesquisa.

#### **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Nesta seção serão apresentados os resultados da análise estatística que buscaram responder a pergunta de pesquisa deste estudo.

O GRÁF. 1 apresenta a evolução dos preços, em dólar, das ações ordinárias da empresa Souza Cruz ao longo do tempo. O período analisado está explicitado na metodologia do presente estudo. Deste modo, pode-se verificar um aumento dos preços dessa ação a partir da metade do período de análise. Ainda, por volta de 2001 esta acentuação nos preços começa a ficar mais abrupta e consistente (período indicado pela seta no gráfico). Fato este que demonstra alguns anos de alta nos papéis da empresa em questão e retornos mais atrativos.

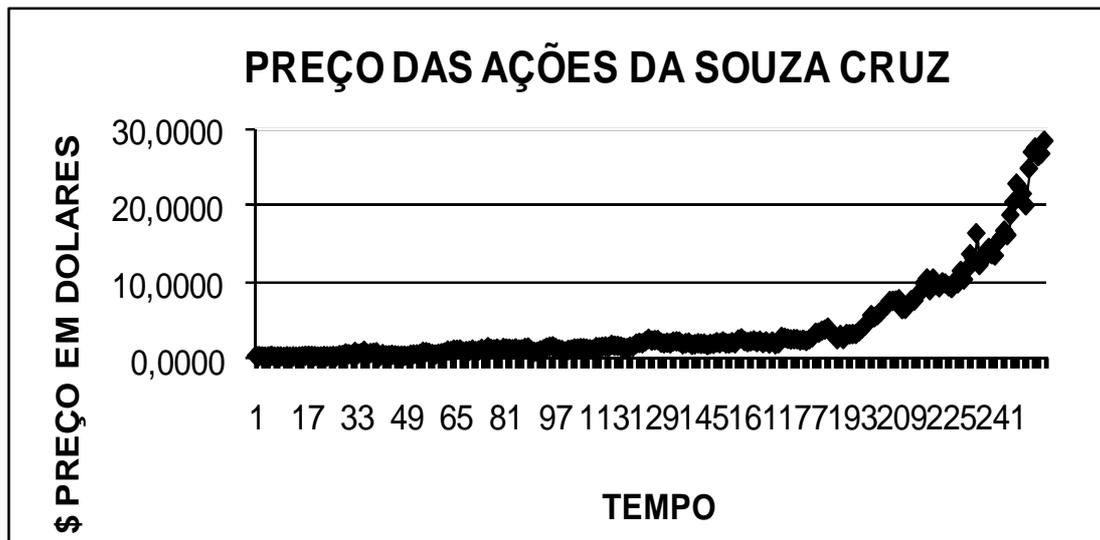


GRÁFICO 1 – Preço das Ações da Souza Cruz x Tempo  
 Fonte: Dados da pesquisa.

No GRÁF. 2 estão explicitados os ganhos obtidos com os papéis da Souza Cruz ao longo do período analisado. Estes ganhos estão mensurados em percentual, mês a mês, dentro do horizonte de análise. Foi necessário o levantamento destes dados para que se pudesse testar se o comportamento humano tem influência sobre os retornos esperados de um ativo. Como pode ser observado no GRÁF. 2, existem pontos que estão abaixo da linha das abscissas, fato que indica retornos negativos em determinados períodos do horizonte analisado.

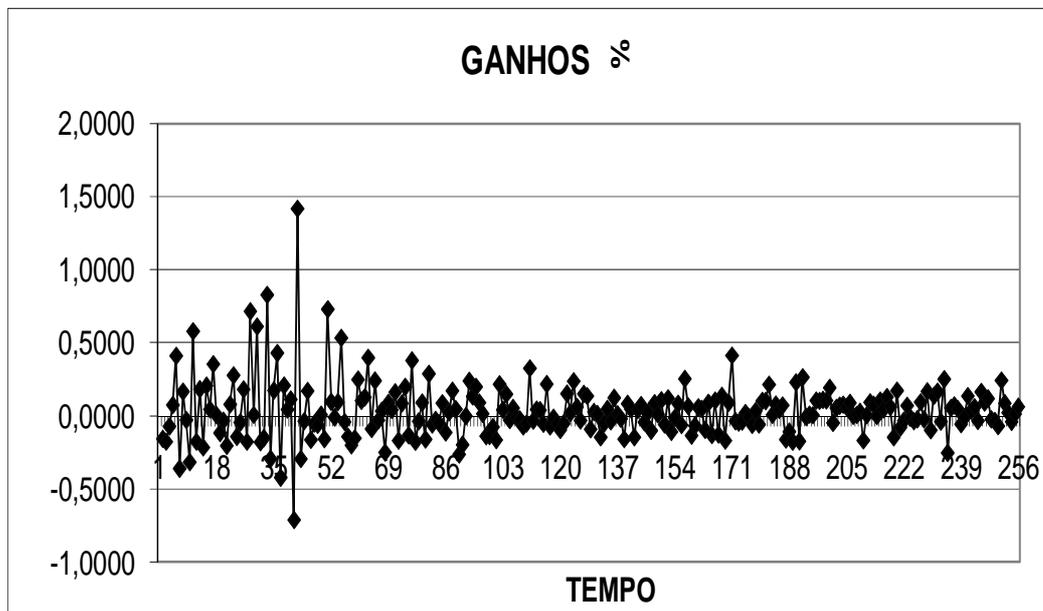


GRÁFICO 2 – Relação dos Retornos x Tempo  
 Fonte: Dados da pesquisa.

No GRÁF. 3 está demonstrado a curva do comportamento humano como fator de irregularidade na previsão de precificação de um ativo para um período seguinte. Segundo Morettin e Tolo (2006) para melhor quantificar e explicar a interferência do comportamento humano na precificação de um ativo pode-se multiplicar a tendência, que neste caso é uma regressão linear dada pela equação do CAPM, com uma irregularidade que aqui é fornecida pelo comportamento do investidor. Assim,

ressalta-se que essa equação para determinar a curva (GRÁF. 3) está representada pela equação da raiz cúbica. O cálculo da raiz cúbica é apresentado a partir dos retornos das ações da Souza Cruz.

Então, a equação geral é:

$$\text{Retorno Esperado} = \text{CAPM} \times (X^{1/3})$$

Onde:  $X$  é o valor da ação que identifica o comportamento dos investidores quando se encontra em estado de ganhos.

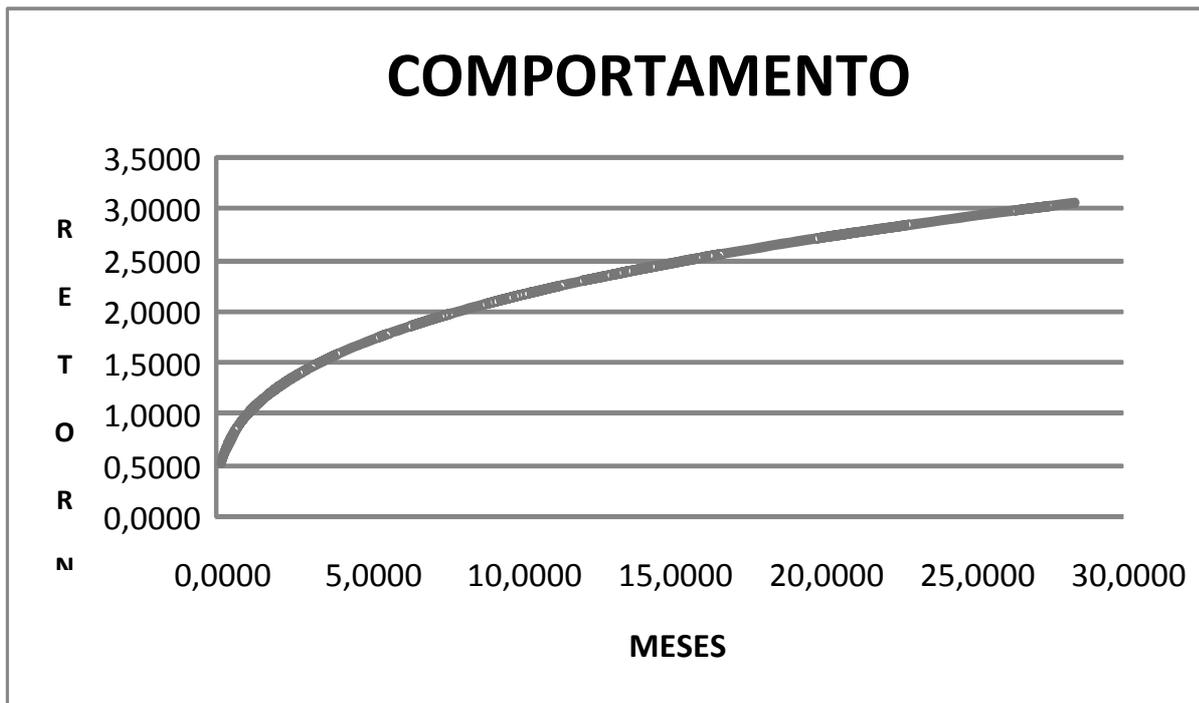


GRÁFICO 3 – Curva do Comportamento  
Fonte: Dados da pesquisa.

O GRÁF. 3 utiliza a metodologia clássica multiplicativa, explicada por Morettin e Tolo (2006), para sustentar a idéia que mesmo o comportamento humano interferindo nos retornos dos preços das ações, é possível prever o preço desse ativo para o período seguinte.

Quando utilizado o CAPM para uma estimação ou definição do risco/retorno de um ativo, pressupõe-se que o resultado desta relação seja uma reta, onde o  $\beta$  seria a medida do risco do ativo. No entanto, quando a variável, comportamento humano, é considerado, ou seja, há agora um fator subjetivo, que por meio de sua decisão afeta os retornos dos ativos, a reta que representava o risco/retorno tem agora uma tendência a se tornar uma curvatura côncava.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo teve por objetivo principal verificar se é possível prever o preço de um ativo de capital para o período seguinte, utilizando o modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) e considerando o comportamento humano como fator de irregularidade para esta previsão.

Os resultados demonstraram que por meio de dois cálculos estatísticos de erro, o erro médio absoluto (11,91%) e o erro médio quadrado (18,91%), o objetivo geral deste trabalho foi

confirmado. Ou seja, o comportamento humano interfere significativamente nos retornos de ativos de capital negociados em bolsa de valores e, é possível prever o preço de um ativo para o próximo período considerando o fator humano como irregular na tomada de decisão.

No entendimento de Thaler e Mullainathan (2000), a compreensão do elemento humano pode enriquecer o entendimento do mercado financeiro. As finanças comportamentais defendem então, que alguns fenômenos financeiros podem ser entendidos através da utilização de modelos onde os agentes não são totalmente racionais. Especificamente, analisam o que acontece quando deixamos de lado um ou ambos os princípios que suportam a racionalidade individual. (BARBERIS; THALER, 2002). De forma mais ampla, as finanças comportamentais se constituem em um campo de estudo que se dedica a compreender a irracionalidade humana em mercados competitivos (SHLEIFER, 2000).

Diante do exposto se percebe que agregar á modelos econômicos o comportamento humano, faz com que as previsões de crescimento reflitam melhor a realidade do setor estudado.

Como recomendação para futuras pesquisas os autores alertam para estudos comparativos utilizando os mesmos procedimentos deste trabalho, porém, incluído como parte de pesquisa outra empresa do mesmo ramo de atividade para tentar identificar similaridades ou se as interferências da decisão são comportamentais ou do setor da atividade, ou ainda aplicar testes estatísticos para validar a influência comportamental no preço das ações.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, P. B. *Uma investigação sobre o efeito disposição*. 81 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEP/UFSC), Florianópolis, 2006.

BARBERIS, N; THALER, R. *A survey of behavioral finance*. New York: National Bureau of Economic Research, 2002. (Working paper, n. 9222). 126 p.

BERNSTEIN, P. *A história do mercado de capitais*. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

BEUREN, I. M. *Gerenciamento da informação: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial*. São Paulo: Atlas, 1998.

BUCHANAN, L.; O'CONNELL, A. A brief history of decision making. *Harvard Business Review*, n. 84, jan. 2006.

CASTRO, F. H. F; FAMÁ JR., R. As novas finanças comportamentais no contexto da tomada de decisão sobre investimentos. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v. 9, n. 2, p. 26-35, abr./jun. 2002.

DOROW, A. *et al*. A formação de expectativas subjetivas e seus impactos na percepção de valor das empresas. *Revista Gestão & Regionalidade*, v. 25, n. 74, p. 9, maio/ago. 2009.

FAMA, E.; FRENCH, K. R. O modelo de precificação de ativos de capital: teoria e evidências. *Revista de Administração de Empresas*, v. 47, n. 2, p. 103-118, abr./jun. 2007.

FAMA, E. The behavior of stock prices. *Journal of Business*, v. 37, n. 1, p. 34-105, jan. 1965.

FERNANDES, G. A. *Jogos, simulações e aperfeiçoamento em tomada de decisão*. 2007. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp028691.pdf>> Acesso em: 27 jun. 2008.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. New York: American Finance Association. *The Journal of Finance*, v. 26, n.1, p.77-91, mar.1952.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HALFELD, M.; TORRES, F. F. L. Finanças comportamentais: aplicações no contexto brasileiro. *Revista de Administração de Empresas*, v. 41, n. 2, p. 64-71, abr./jun. 2001.

KAHNEMAN, D. Maps of bounded rationality: psychology for behavioral economics. *The American Economic Review*, v. 93, n.5, p. 1449-1475, dez. 2003.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, p. 263-291, 1979.

KERLINGER, F. N. *Metodologia da pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: EPU, 1980.

KIMURA, H.; BASSO, L. F. C.; KRAUTER, E. Paradoxos em finanças: teoria moderna versus finanças comportamentais. *RAE Revista de Administração de Empresas*, v. 46, n. 1, 2006.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risk investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, p.13-37, fev. 1965.

LUNKES, R. J. *Contabilidade gerencial: um enfoque na tomada de decisão*. Florianópolis: VisualBooks, 2007.

MARCONI, M. A. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. *Journal of Finance*, New York, v. 26, n. 1, p. 77-91, mar. 1952.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. *Análise de séries temporais*. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

MOSIMANN, C. P.; ALVES, O. C.; FISCH, S. *Controladoria: seu papel na administração de empresas*. Florianópolis: EDUFSC, 1999.

PAGNANI, E. M.; OLIVIERI, F. J. Instrumentos de avaliação de desempenho e risco no mercado acionário brasileiro: um estudo de anomalias de mercado na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA). *Revista Brasileira de Gestão e Negócios – FECAP*, v. 6, n.16, dez. 2004.

PELEIAS, I. R. *Controladoria: gestão eficaz utilizando padrões*. São Paulo: Saraiva, 2002.

RAMPAZZO, L. *Metodologia científica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação*. 2. ed. São José dos Campos: Stiliano, 2001.

REKENTHALER, J. *Barbarians at the gate: the rise of behavioural Economics*. Feb. 1998.

Disponível em:

<<http://news.morningstar.com/news/MS/TheguestRoom/Ivorytowers/9802rek.html>>. Acesso em: 26 jul. 2009.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, p.425-443, set. 1964.

SHILLER, R. J. *Exuberância irracional*. São Paulo: Makron Books, 2000.

SHLEIFER, A. *Inefficient markets: an introduction to behavioral finance*. Oxford: Oxford University Press, 2000.

SIMON, H. A. From substantive to procedural rationality. In: SIMON. *Models of bounded rationality*. Boston: MIT Press, 1976.

THALER, R. H.; MULLAINATHAN, S. Behavioral economics. *National Bureau of Economic Research*, Working Paper 7948, 2000.