

## Teoria de precificação por arbitragem: um estudo empírico no setor bancário brasileiro

### The arbitrage pricing theory: an empirical study in the Brazilian banking sector

Marcos Igor da Costa Santos\*  
Manuel Soares da Silva\*\*

#### Resumo

O modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) (modelo de precificação de ativos) é atualmente bastante usado no mercado de capitais. Entretanto, o CAPM tem recebido algumas críticas por demonstrar em sua teoria que simplesmente a covariância entre o retorno individual de um ativo e o seu retorno do mercado, dividido pela variância deste retorno de mercado, é quem determina a rentabilidade de um ativo. Neste sentido, outros modelos têm surgido como uma opção ao CAPM, dentre os quais um vem se destacando em trabalhos atuais, cujo nome é o *Arbitrage Pricing Theory* (APT) (modelo de precificação por arbitragem). Assim, este artigo teve por objetivo investigar a relação existente entre um conjunto de cinco variáveis contábeis (liquidez, endividamento total, variação do lucro, alavancagem e crescimento do ativo) e o risco do ativo com base na APT, no mercado de capitais, precisamente em três bancos (Banco do Brasil, Bradesco e Banco do Nordeste do Brasil) no período de 1999 a 2008. Quanto aos resultados da pesquisa foi constatado que em relação as variáveis estudadas não foi possível estabelecer a mesma correlação, em sua totalidade, com o que a teoria prediz. Dos dados encontrados os que mais se aproximaram da teoria quanto às relações existentes para explicar o risco, foram os apresentados pelo Banco Bradesco, em 04 variáveis. Já o Banco do Brasil e o Banco do Nordeste, apresentaram em apenas duas variáveis.

**Palavras-chave:** CAPM; APT; risco; variáveis contábeis.

#### Abstract

The Capital Asset Pricing Model is presently used in capital markets. However, CAPM has received some critics for demonstrating in its theory that the simple co-variance between the individual return of an asset and its market return, divided by the variance of this market return, is what determines the rentability of an asset. In this sense, other models have appeared as an option to ACPM, among which one, whose name is Arbitrage Pricing Theory – APT, has stood out in recent works,. Thus, this article aims to investigate the relationship between a group of five accounting variables (liquidity, total debt, profit variation, leverage and asset growth) and the risk of the asset based on APT in the capital market, precisely in three banks (Banco do Brasil, Bradesco and Banco do Nordeste do Brasil) in the period between 1999 and 2008. As for the research results, it has been concluded that in relation the variables studied it was not possible to establish the same correlation, in its total aspect, with what theory states. From the data found, the ones which were closer to the theory with respect to the existing relations to explain the risk, were the ones presented by Banco Bradesco, in 04 variables. On the other hand, in Banco do Brasil and Banco do Nordeste only 02 variables have been presented.

**Keywords:** CAPM; APT; risk; accounting variables.

\* Mestrando em Ciências Contábeis (Programa Multiinstitucional UnB/UFPB/UFRN).  
E-mail: marcos.igor@ig.com.br

\*\* Mestrando em Ciências Contábeis (Programa Multiinstitucional UnB/UFPB/UFRN).  
E-mail: silvamanu@uol.com.br

## Introdução

Recentemente, muitos estudos vêm se desenvolvendo voltados para modelos de precificação de ativos de capitais. A mensuração do retorno de uma ação tem sido em grande parte estabelecida através do CAPM – *Capital Asset Pricing Model* (Modelo de Precificação de Ativos), cujo modelo determina o retorno de um ativo como sendo uma razão da covariância dos retornos do próprio ativo e do mercado, com o desvio padrão do retorno de mercado. Ludícibus *et al.* (2008) destacam que o CAPM foi e ainda é uma das ferramentas mais utilizadas na verificação do poder informacional da contabilidade no mercado de capitais nacional.

A respeito desse assunto, Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001) mencionam que o CAPM é um modelo de um único fator, isto é, ele especifica o risco como uma função de somente um fator, o coeficiente beta ( $\beta$ ) do título. Todavia, apesar de o CAPM ser largamente utilizado no mercado de capitais, outros modelos têm surgido como é o caso da APT – *Arbitrage Pricing Theory* (Teoria de Precificação por Arbitragem) que apresenta a proposta de precificar ativos de capital.

Dessa forma, os estudos têm se voltado para um modelo que leva em consideração o aspecto da variedade de fatores como sendo determinantes para o retorno destes ativos, ou seja, o retorno de um ativo não deriva apenas do seu próprio retorno em série e do retorno do mercado, mas de vários fatores econômicos e financeiros, tais como crescimento do PNB – Produto Nacional Bruto, taxa de inflação, força da economia mundial etc.

Damodaran (2007) destaca que, em 1976, Stephen A. Ross propôs a abordagem – APT, na qual se pode incluir qualquer número de fatores de risco, logo o retorno esperado para o ativo é uma função destes fatores. Ainda completam Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001) que embora o modelo APT seja amplamente discutido na literatura acadêmica, o uso prático até esta data tem sido limitado em decorrência do conservadorismo

ao modelo tradicional. Entretanto, sua utilização pode agregar novas informações na análise de precificação de ativos e, por isso, seu estudo se reveste de significativa importância, de forma que devemos ter, no mínimo, uma ideia intuitiva do que o APT representa.

Certamente, não há como se pensar em retorno de um título sem que se pesem os riscos inerentes aos investimentos. Assim, tanto o CAPM quanto a APT prevêem uma relação positiva entre risco e retorno. O fato é que mesmo o CAPM admitindo que haja essa existência de correlação, não determina quais são os fatores que causam esta relação. Na teoria da APT, o risco e conseqüentemente o retorno do ativo não são simplesmente vistos como a covariância padronizada ou o beta da ação em relação à carteira de mercado, levando-se em consideração vários fatores citados acima.

Assim, diante do que foi apresentado, o objetivo deste artigo é investigar a relação existente entre um conjunto de variáveis contábeis e o risco de um ativo com base na Teoria da Precificação da Arbitragem no mercado acionário, mais precisamente no setor bancário, no período de 1999 a 2008.

## 1 Referencial teórico

### 1.1 Teoria de precificação por arbitragem

O modelo APT tem como suposição fundamental que o retorno esperado dos ativos com risco resulta de uma combinação linear de vários fatores, mas sem determinar diretamente a quantidade de fatores que influirão no processo de formação dos preços intrínsecos dos ativos; podendo ser um, dois, três, quatro ou mais fatores. Hubermann (1982) afirma que a grande vantagem do APT é que seus testes empíricos não estão centrados no portfólio de mercado, como acontece com outros modelos.

A formação dos preços resultará de influências exercidas pelo risco sistemático que fatores macroeconômicos exercem sobre o mercado, no entanto, tais fato-

res não são facilmente observáveis. Segundo Dhrymes, Friend e Gultekin (1984), o número de fatores dependerá diretamente do tamanho do conjunto de ativos a serem estudados, isto é, existe uma relação de proporcionalidade entre o número de ativos utilizados na pesquisa empírica e o número de fatores a serem estimados. Infere-se que tais fatores se relacionam com os determinados eventos inesperados (surpresa) que influenciarão diretamente na volatilidade das taxas de retorno esperadas.

Conforme Damodaran (2007), a APT se fundamenta na premissa única de que investidores se aproveitam de oportunidade de arbitragem; ou seja, se duas carteiras têm o mesmo grau de exposição ao risco, mas oferecem retornos esperados diferentes, os investidores comprarão a carteira com maiores retornos esperados e, durante o processo, restaurarão o equilíbrio dos retornos esperados.

Bodie, Kane, Marcus (2000) acreditam que seja necessário explicar o que é arbitragem para se entender a APT. O conceito de arbitragem é a exploração da relativa má-precificação entre dois ou mais títulos para ganhar lucros econômicos livres de risco. Uma oportunidade de arbitragem surge quando um investidor consegue construir uma carteira com zero de investimento que irá render um lucro seguro. Este zero de investimento significa que os investidores não precisam usar nenhum dinheiro próprio. Para construir uma carteira com zero de investimento, a pessoa tem que ser capaz de vender pelo menos um ativo e usar os rendimentos para comprar um ou mais ativos.

O risco não-sistemático, que também é considerado na APT, é derivado de eventos que são específicos a cada ativo de risco e, portanto, não influenciará de forma representativa o desempenho econômico dos demais ativos, excetuando-se quando um dado ativo que está sob a influência de tal risco representar significativamente o mercado de capitais.

Para Ross (1976), de acordo com esta versão multifatorial da APT, a relação entre risco e retorno pode ser expressa do seguinte modo:

$$R = R_f + (R_1 - R_f) \beta_1 + (R_2 - R_f) \beta_2 + (R_3 - R_f) \beta_3 + \dots + (R_k - R_f) \beta_k$$

Onde,

<b>R</b>	representa a taxa de retorno aleatória esperada do ativo;
<b>R<sub>f</sub></b>	representa a taxa livre de risco;
<b>(R<sub>i</sub> - R<sub>f</sub>)</b>	representa o retorno do mercado que remunera a taxa livre de risco e assim, (R <sub>2</sub> - R <sub>f</sub> ,...);
<b>β<sub>1</sub></b>	representa o beta do título em relação ao fator 1, e assim por diante.

Denota-se então, que na equação acima, por exemplo, se o fator 1 fosse o Produto Nacional Bruto, o fator 2 fosse a taxa de inflação, e o fator 3 fosse a produção industrial, os β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub> e β<sub>3</sub> seriam, respectivamente, a medida de sensibilidade do título em relação a cada um destes fatores.

A APT assume que os retornos dos títulos são gerados pelo modelo de fatores, mas não identifica esses fatores, nem especifica seu número. Algumas pesquisas sobre os fatores focalizam indicadores da atividade econômica agregada, inflação e taxas de juros.

A expressão fundamental APT fornece o retorno que compensará realizar o investimento para um determinado risco (BODIE, KANE; MARCUS, 2000). Nesse sentido, Miranda e Pamplona (1997) apontam Stephen A. Ross como o principal mentor desse método por meio da publicação do artigo *The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*, em que este autor realiza o relacionamento dos retornos mediante uma série de fatores, no âmbito setorial ou macroeconômico.

## 1.2 Risco

A noção de risco está sempre associada à possibilidade de perda de alguma coisa. Quanto mais valiosa a coisa e quanto maior a possibilidade de perda, maior o risco. Jorion (1998) define o risco como sendo

a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionados ao valor de ativos ou passivos de interesse. Gitman (1997) define o risco em seu sentido fundamental, como a probabilidade de prejuízo financeiro. Os ativos que possuem grandes possibilidades de prejuízo são vistos como mais arriscados que aqueles com menos probabilidades de prejuízo. Quanto mais certo for o retorno de um ativo, menor sua variabilidade e, portanto, menor o seu risco.

Um ativo com risco tem sua taxa de retorno esperada baseada em dois componentes: um esperado e um "surpresa". O segundo se relaciona às expectativas quanto ao desenvolvimento da conjuntura econômica. Algebricamente,

$$R_i = R_e + R_s$$

Onde,

**R<sub>e</sub>** representa o retorno esperado;

**R<sub>s</sub>** representa o retorno "surpresa" ou inesperado.

O retorno "surpresa" é a parcela que não fora anteriormente prevista. Supondo que os investidores esperem que a taxa de inflação se situe em um patamar X e que o governo anuncie uma taxa de inflação X+Y, Y representa a "surpresa", visto que não fora anteriormente previsto e influenciará no retorno do ativo. A forma como se dará esta influência depende da correlação entre a taxa de inflação e o ativo. Se ao contrário, os investidores houvessem acertado a previsão, isto é, antecipado-a corretamente, não haveria "surpresa", pois a informação já estaria incluída no retorno esperado, isto é, o mercado já teria descontado o anúncio a ser feito. Portanto, a informação corretamente antecipada produzirá um impacto reduzido sobre o mercado.

Quando a informação é abrangente tal como a taxa inflacionária, provavelmente, ela refletirá sobre todos os ativos embora de forma diferenciada. Porém, se a informação é mais específica, o impacto se torna diferenciado, influencia significativamente alguns ativos, mas pode ser irrelevante para outros.

Essas duas tipologias de informação, associaremos o risco sistemático que por vezes é chamado de risco não diversificável e o risco não-sistemático que por vezes é chamado de risco diversificável.

A medida de risco não diversificável no APT, entretanto, não é necessariamente um único fator, podendo decorrer da combinação de múltiplos fatores. Ao afastar da construção de carteiras eficientes de média-variância, Ross calculou as relações entre taxas esperadas de retorno que anulariam lucros sem riscos por qualquer investidor nos mercados de capital que funcionam bem.

A APT faz, ainda, uma distinção entre riscos específicos da empresa e de mercado. Para medir o risco de mercado este modelo se atém aos fundamentos econômicos, prevendo múltiplas fontes de riscos de mercado, como mudanças imprevistas no PIB, nas taxas de juros e na inflação, e mede o grau de sensibilidade dos investimentos a estas mudanças com betas de cada fator. De modo geral, o componente de mercado nos retornos não-antecipados pode ser decomposto em fatores econômicos.

### 1.3 O coeficiente de sensibilidade ( $\beta$ )

O modelo da APT se reveste em uma função linear onde serão definidos os parâmetros desta função por meio do processo de regressão dos fatores. Assim, neste modelo, a função tem o seguinte formato:

$$Y = a + bx$$

Onde,

**Y** é a variável dependente, ou seja, seu valor é encontrado em função do comportamento da variável **x**;  
**a** representa o intercepto da reta no eixo vertical do gráfico cartesiano e significa que é uma constante dado qualquer nível para a variável **x**;  
**b** representa o coeficiente de sensibilidade da reta e, à medida que a variável **x** aumenta ou diminui, esta reta vai mudando sua inclinação para cima ou para baixo. É o coeficiente beta da função, cuja medida é determinada no próprio modelo.

De acordo com Roll e Ross (1980), a magnitude do beta descreve a intensidade do impacto do risco sistemático (ou carga fatorial) sobre a taxa de retorno esperado do ativo. Os significados dos valores de beta indicam a relação entre o retorno esperado e as várias cargas fatoriais, portanto, haverá vários betas com magnitudes diversas influenciando o desempenho do ativo.

Na ótica de Assaf Neto (2006), enquanto o CAPM adota o beta do mercado como um todo, o APT avalia a relação risco retorno de um ativo mediante uma série de fatores sistemáticos.

Portanto, deste conceito anterior se depreende que no modelo CAPM o coeficiente beta mede a sensibilidade do retorno de um ativo a um fator específico de risco, à taxa de retorno da carteira de mercado. Por outro lado, no modelo APT, serão estimados mais de um beta pelo fato de que na consideração deste modelo haverá vários tipos de riscos sistemáticos para a determinação de retorno do ativo.

Se, por exemplo, quiséssemos estimar três fatores como determinantes do retorno de um ativo no modelo APT e se, estes fatores, fossem o produto nacional bruto, a taxa de inflação e a taxa de juros, então assim ter-se-ia a seguinte função linear:

$$R = R + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \varepsilon$$

Onde,

**R** representa a taxa de retorno livre de risco  
**B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub>** representam os betas do produto nacional bruto, taxa de inflação e taxa de juros, respectivamente;  
**F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> e F<sub>3</sub>** indicam a surpresa de cada um destes fatores em relação ao retorno esperado,  
**ε** representa o erro aleatório do modelo.

Então, os betas, neste caso, são os parâmetros respectivos de cada um destes fatores escolhidos e, à medida que eles oscilam, o retorno esperado também se modifica.

#### 1.4 Relação entre variáveis contábeis e risco

A utilização de medidas (índices) de risco contábeis como indicativas do risco de uma ação reflete as características específicas da empresa, espelhando, portanto, o seu risco total.

O estudo de Ball e Brown (1969) examinou a associação existente entre números contábeis e o beta estimado pelo mercado. Assim, o beta contábil advém da seguinte regressão:

$$\Delta A_{i,t} = g_i + h_i \Delta M_t + w_{i,t}$$

Onde,

**ΔA<sub>i,t</sub>** representa a variação no lucro contábil da empresa **i** no ano **t**;  
**ΔM<sub>t</sub>** é a mudança de um índice de mercado nos lucros contábeis no ano **t**;  
**w<sub>i,t</sub>** representa o termo referente ao erro;  
**g<sub>i</sub> e h<sub>i</sub>** são os parâmetros (**h<sub>i</sub>** é o beta contábil).

Ball e Brown (1969) estudaram 261 firmas no período 1946-1966 para obter a estimativa do beta contábil ( $\beta$ ). No entanto, o trabalho dos autores citados acima, esteve voltado para demonstrar a associação existente entre índice de mercado e o lucro contábil.

Em 1970, outro estudo foi desenvolvido por Beaver, Kettler e Scholes, no qual buscaram uma extensão do estudo anterior. Eles introduziram outras variáveis contábeis para estabelecer se haveria correlação entre elas e o beta do modelo de mercado juntamente com o risco. Examinaram 307 firmas listadas na *NYSE – New York Security Exchange* (bolsa de valores dos EUA), em dois períodos distintos: 1947-1956 e 1957-1965. Em sua “experiência convencional” afirmaram existir razões teóricas para acreditarem que algumas variáveis mudam com o risco, mas não outras. As variáveis estudadas por eles foram:

a) Taxa de Pagamento de Dividendos (*Dividend Payout*)

Beaver, Kettler e Scholes<sup>1</sup> (1970 *apud* Watts e Zimmerman, 1986) afirmam que a taxa de pagamentos de dividendos é mensurada como a razão dos dividendos pagos na rentabilidade disponível para as ações comuns. É muitas vezes destacado o alto risco das empresas pagarem uma pequena fração no lucro.

O uso racional é que as empresas são relutantes em cortar dividendos, pois os mesmos atraem os investidores. Quanto mais alto o risco da empresa, melhor é a variância dos lucros e menor as taxas de pagamento necessárias para a baixa probabilidade de corte nos dividendos. Essa razão se deve a Lintner e sua afirmação empírica, na qual enfatiza que o dividendo é uma porcentagem do lucro que se paga aos investidores.

Diante disso, existe uma relação negativa associada entre as taxas de pagamento e  $\beta$ . Tem sido observado que os pagamentos de taxas de dividendos variam

negativamente com dívida/ações na mesma proporção. Se a razão dívida/ações indicar um aumento em  $\beta$ 's, uma associação negativa entre os pagamentos de dividendos e o risco devem ser esperados.

Segundo Beaver e Manegold (1975) quanto maior a taxa de distribuição de dividendos, menor o beta. Podendo ser justificado pelo fato de que o pagamento de dividendos possui risco menor que os ganhos e capital.

b) Crescimento

Para Beaver, Kettler e Scholes<sup>2</sup> (1970 *apud* Watts e Zimmerman, 1986) o crescimento é definido como a razão do crescimento do total dos ativos durante o período. É previsto por serem positivamente associados com  $\beta$ , porém não existe base teórica para tal previsão.

c) Alavancagem

Para Watts e Zimmerman (1986), alavancagem é definida como a média do total de dívidas mais antigas para o total de ativos durante o período. Por esta equação, quanto maior a alavancagem da empresa, maior o  $\beta$  das ações da empresa, assumindo que a alavancagem por si só não é relacionada ao risco subjacente dos fluxos de caixa da empresa, uma suposição questionável. Beaver, Kettler e Scholes (1970) previram uma relação positiva entre a alavancagem e o risco.

d) Liquidez

Beaver, Kettler e Scholes (1970) argumentam que ativos circulantes têm um retorno menos volátil que os ativos não-circulantes. O caixa pode ser visto como um ativo “livre de risco”, com retorno igual a zero e volatilidade zero (ignorando o risco inflacionário). Eles previram que quanto maior a liquidez, mais baixo o risco (relação negativa). Há pouca teoria para auxiliar a previsão.

e) Tamanho do Ativo

De acordo com Watts e Zimmerman (1986), o tamanho do ativo é estimado como a média dos logaritmos dos ativos totais durante o período. O critério é que quanto maior a empresa, menor o risco, isto é, empresas

<sup>1</sup> BEAVER, W. H.; KETTLER, P.; SCHOLE, M. The association between market determined and accounting determined risk measures. *The Accounting Review*, New York, v.45, p.654-682, Oct. 1970.

<sup>2</sup> BEAVER, W. H.; KETTLER, P.; SCHOLE, M., *op. cit.*

grandes demonstram maior confiança ao investidor. A teoria do portfólio prediz que as empresas maiores possuem variâncias menores em suas taxas de retorno, mas não necessariamente betas baixos. À medida que uma empresa se torna grande, seu  $\beta$  tenderá para um  $\beta$  de mercado. Deste modo, a possibilidade de uma associação negativa entre o risco e, conseqüentemente, o retorno da empresa e o tamanho do ativo, são baseados em outros critérios comuns, mas não em teorias.

Deve-se ressaltar, no entanto, que, nas condições do CAPM, a redução do risco decorrente da diversificação dos ativos em uma empresa maior representa apenas a eliminação do risco próprio da empresa e, portanto, não adiciona valor ao acionista, que poderia compor por si só uma carteira diversificada. Assim, não há razão para acreditar que empresas maiores apresentem risco conjuntural menor.

#### f) Variabilidade do lucro

Para Watts e Zimmerman (1986), esta variável é mensurada pelo desvio padrão da razão do lucro/preço durante o período. Esta razão é uma estimação sem refinamento (bruta) das expectativas das taxas de retorno das empresas. Por isso, o desvio padrão razão do lucro/preço pode ser positivamente relacionado ao desvio padrão da taxa de retorno. Desde que o desvio padrão das taxas de retorno das ações seja relacionado empiricamente à  $\beta$  (mesmo que isso não seja necessário na teoria), as variabilidades dos lucros devem ser positivamente relacionadas com  $\beta$ .

#### g) Beta Contábil

De acordo com Watts e Zimmerman (1986), o beta contábil da empresa é estimado pelo coeficiente de regressão dos lucros contábeis da empresa nos lucros dos índices de mercado. Entretanto, ambos, empresa e lucro de mercado, são definidos como razão dos lucros/preço. Desde que a razão dos ganhos/preço seja uma medida bruta das taxas de retorno esperadas, a estimativa contábil do beta pode ser uma estimativa bruta do mercado  $\beta$ . Então, uma relação positiva é esperada entre o beta contábil e o beta de mercado.

## 2 Metodologia

### 2.1 Variáveis contábeis

Para alcançar o objetivo ao qual se propõe este artigo foram levantadas as variáveis contábeis, liquidez, alavancagem, variação do lucro, endividamento total e o crescimento do ativo, para verificar se há existência de alguma relação com o risco.

A razão da escolha dessas cinco variáveis decorreu da disponibilidade das informações nos sítios pesquisados, além do fato de que nos resultados encontrados por Beaver, Ketler e Scholes (1970) foi verificada a existência de relação positiva das variáveis contábeis (crescimento do ativo, alavancagem, variação do lucro e beta contábil) com o risco.

#### a) Liquidez

Uma vez que se deseja correlacionar a liquidez com o risco, devem-se utilizar informações contábeis que estejam próximas a informações do mercado. Com isso, utilizou-se o índice de liquidez corrente (*current ratio*) que segundo Silva (2008), indica quanto à empresa possui de bens e direitos realizáveis no curto prazo, comparado com suas dívidas a serem pagas no mesmo período. Este índice tem como fórmula:

$$LC = \frac{AC}{PC}$$

Onde,

LC = liquidez corrente  
AC = ativo circulante  
PC = passivo circulante

#### b) Alavancagem

Conceito que define o grau de utilização de recursos de terceiros para aumentar as possibilidades de

lucro, aumentando conseqüentemente o grau de risco da operação. Diante do exposto, a fórmula é:

$$\text{Alavancagem} = \frac{\text{PC} + \text{PELP}}{\text{AT}}$$

Onde,

PC = passivo circulante;

PELP = passivo exigível a longo prazo;

AT = ativo total

#### c) Variação do Lucro

É calculado pela diferença do lucro líquido em um período atual (t) menos o lucro líquido do período anterior (t - 1), dividido pelo lucro líquido do período anterior, ou seja:

$$\Delta\text{LL} = \frac{\text{LL}_{(t)} - \text{LL}_{(t-1)}}{\text{LL}_{(t-1)}}$$

Onde,

LL<sub>(t)</sub> = lucro líquido do trimestre atual;

LL<sub>(t-1)</sub> = lucro líquido do trimestre anterior.

#### d) Endividamento Total

Este índice visa demonstrar quanto a empresa adquiriu de capital de terceiros em comparação ao capital próprio investido. Conforme Assaf Neto (2006), esta medida revela o nível de endividamento (dependência) da empresa em relação a seu financiamento por meio de recursos próprios.

De acordo com Silva (2008), a interpretação deste índice isoladamente, para um analista financeiro, cujo objetivo é avaliar o risco da empresa, é de que quanto maior o endividamento, maior o risco, mantidos constantes os demais fatores. Assim, a fórmula é descrita como:

$$\text{ET} = \frac{\text{PC} + \text{PELP} \times 100}{\text{PL}}$$

Onde,

ET = endividamento total;

PC = passivo circulante;

PELP = passivo exigível em longo prazo;

PL = patrimônio líquido.

#### e) Crescimento do Ativo

É calculado pela diferença do total do ativo em um período atual (t) menos o total do ativo de período anterior (t - 1), dividido pelo total do ativo do período anterior, ou seja:

$$\Delta\text{AT} = \frac{\text{AT}_{(t)} - \text{AT}_{(t-1)}}{\text{AT}_{(t-1)}}$$

Onde,

AT<sub>(t)</sub> = ativo total do trimestre atual;

AT<sub>(t-1)</sub> = ativo total do trimestre anterior.

## 2.2 Amostra

Os dados necessários para este artigo foram obtidos a partir das demonstrações financeiras localizadas no sítio da Bovespa levando em consideração os seguintes aspectos:

a) coleta dos balanços patrimoniais e demonstrações dos resultados trimestrais das empresas Banco do Brasil S.A., Banco do Nordeste S.A. e Banco Bradesco, todas do setor bancário, de 31/03/1999 a 31/12/2008. Foi escolhido o ano de 1999 como o início do período amostral, devido



a esse ser o primeiro ano em que as informações contábeis foram publicadas trimestralmente;

- b) coleta dos valores dos ativos de cada empresa analisada, trimestralmente, de 31/12/1998 a 31/12/2008. Foi incluída na amostra a data de 31/12/1998 com o objetivo de poder calcular o ativo total, o lucro líquido e, também, o preço das ações;
- c) tabulação e agrupamento das variáveis de cada empresa. A Bovespa identifica as empresas por um código disponível no campo classificação setorial. Este campo foi fundamental para que se pudessem agrupar os dados por empresa;
- d) o nível de risco das ações foi avaliado pelo grau de volatilidade dos seus retornos, obtido por meio da base de dados do sítio da Bovespa. A medida estatística usada para verificação da volatilidade dos retornos das ações foi o desvio padrão. Desta forma, foi avaliada a variabilidade ou grau de dispersão dos possíveis retornos, representando desta maneira uma medida de risco;
- e) para se calcular a volatilidade das ações das instituições financeiras, inicialmente, procedeu-se a coleta de preços de fechamento mensal das ações dos três bancos brasileiros;
- f) construção do índice trimestral de retorno das ações utilizando os balanços trimestrais das três empresas da amostra, totalizando 40 trimestres;
- g) para achar o retorno das ações de um determinado período, utilizou-se a fórmula trabalhada no estudo de Mendonça Neto e Bruni (2004):

$$R_t = \frac{\text{Div}_t + (P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}} = \frac{\text{Div}_t + (P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$$

Onde,

$R_t$  = retorno total da ação no período t;  
 $\text{Div}_t$  = dividendos distribuídos no período t;  
 $P_t$  = preço da ação no período t.

### 3 Resultados encontrados e análise dos dados

As tabelas abaixo apresentam os resultados encontrados para as variáveis, objeto de análise do presente artigo, relativas aos três bancos integrantes da amostra, utilizando o pacote estatístico *E-views*, que tem a função de gerenciar de forma rápida e eficiente os dados, e ainda gerar projeções e modelos de simulação, produzindo gráficos com alta qualidade ou tabelas para publicação.

#### 3.1 Banco do Nordeste

A tabela 1 apresenta os coeficientes estimados resultantes da regressão linear entre as variáveis contábeis e o risco das ações. A equação da regressão que descreve a relação entre variáveis contábeis e o risco, utilizada para todos os bancos, já explicada no item 3.3, é da seguinte forma:

$$R = R + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \varepsilon$$

TABELA 1 - COEFICIENTE DA REGRESSÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS CONTÁBEIS E RISCO

	COEFICIENTE	T-STATISTIC	PROB.
Liquidez	124.1378	0.519685	0.6067
Endividamento Total	-2.689502	-0.060707	0.9519
Varição do Lucro	0.865052	0.830922	0.4118
Alavancagem	-528.1862	-0.170618	0.8655
Crescimento do Ativo	1020.638	0.863056	0.3942
Erro	452.9254	0.169092	0.8667

FONTE: Os autores (2009)

Substituindo os valores referentes a esses betas pelos valores dos coeficientes, chega-se a seguinte equação:

$$\text{RISCO} = 124,1378 * \text{LIQUIDEZ} - 2,689502 * \text{ENDIVIDAMENTO TOTAL} + 0,865052 * \text{VARIACÃO DO LUCRO} - 528,1862 * \text{ALAVANCAGEM} + 1020,638 \text{ CRESCIMENTO DO ATIVO} + 452,9254$$

Analisando a variável liquidez, Beaver, Ketler e Scholes (1970) afirmavam que quanto maior a liquidez, mais baixo o risco (relação negativa). O Banco do Nordeste apresentou uma relação positiva, existindo, assim, uma divergência do estudo.

A associação teórica entre o Endividamento Total e o risco formulado por Silva (2008) é de que quanto maior for esse índice, maior será o risco de investir nessa empresa. Os resultados mostraram que o BnB apresentou uma relação negativa, divergindo da teoria.

Quanto à variabilidade nos lucros, Beaver, Ketler e Scholes (1970) encontraram uma associação positiva entre essa variável e o risco. O Banco do Nordeste apresentou a mesma relação conforme o estudo dos autores, ou seja, uma associação positiva.

Na associação teórica entre a alavancagem e o risco formulada por Beaver, Ketler e Scholes (1970), previu-se uma relação positiva, porém o que existiu para o Banco do Nordeste foi uma relação negativa.

Na verificação do estudo de Beaver, Ketler e Scholes (1970), foi encontrada uma relação positiva (significante) entre o Crescimento do Ativo e o risco. No cálculo dessa variável, o BnB apresentou resultados semelhantes à teoria estudada. Podendo concluir que o resultado (cálculo desta variável) demonstrado pela empresa seguiu o estudado pela teoria.

No que se refere à coluna Prob. (tabela 1) foi possível inferir que dentre as cinco variáveis analisadas, a que tem maior probabilidade de ocorrer é o Endividamento Total (95%) e o que tem menor probabilidade é o Crescimento do Ativo (39%).

### 3.2 Banco do Brasil

Semelhante à tabela 1, a seguinte também apresenta os coeficientes estimados resultantes da regressão linear entre as variáveis contábeis e o risco das ações.

TABELA 2 - COEFICIENTE DA REGRESSÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS CONTÁBEIS E RISCO

VARIÁVEL DEPENDENTE: RISCO	COEFICIENTE	T-STATISTIC	PROB.
Liquidez	760.4326	0.973599	0.3371
Endividamento Total	-8.161537	-0.454879	0.6521
Varição do Lucro	-2.324605	-0.396499	0.6942
Alavancagem	16995.10	2.323301	0.0263
Crescimento do Ativo	974.3549	1.394088	0.1723
Erro	-16176.92	-2.362808	0.0240

FONTE: Os autores (2009)

Substituindo os valores referentes a esses betas pelos valores dos coeficientes, a equação fica assim apresentada:

$$\text{RISCO} = 760,4326 * \text{LIQUIDEZ} - 8,161537 * \text{ENDIVIDAMENTO TOTAL} - 2,324605 * \text{VARIACÃO DO LUCRO} + 16995,10 * \text{ALAVANCAGEM} + 974,3549 * \text{CRESCIMENTO DO ATIVO} - 16176,92$$

Em relação à variável liquidez, Beaver, Ketler e Scholes (1970) afirmavam que quanto maior a liquidez, mais baixo o risco (relação negativa). O Banco do Brasil apresentou uma relação positiva, assim como o Banco do Nordeste, divergindo da teoria.

A associação teórica entre o Endividamento Total e o risco formulado por Silva (2008) é de que quanto maior for esse índice, maior será o risco de investir nessa empresa. Os resultados mostraram que o Banco do Brasil teve uma relação negativa, divergindo da teoria apresentada.

Quanto à variabilidade nos lucros, Beaver, Ketler e Scholes (1970) encontraram uma associação positiva entre essa variável e o risco. Analisando os resultados, o Banco do Brasil não apresentou a mesma relação, conforme o estudo dos autores, ou seja, mostrou uma associação negativa.

Na análise da quarta variável, Beaver, Ketler e Scholes (1970) previam uma relação positiva entre a alavancagem e o risco. Nessa situação, o Banco do Brasil seguiu os mesmos resultados do estudo, ou seja, uma associação positiva.

Na variável crescimento do ativo, Beaver, Ketler e Scholes (1970) encontraram uma relação significativa (positiva) com o risco. A regressão mostrou que, da mesma forma do Banco do Nordeste, o Banco do Brasil obteve uma relação significativa.

No que se refere à coluna Prob. (tabela 2) foi possível inferir que dentre as cinco variáveis analisadas, a que tem maior probabilidade de ocorrer é a Variação do Lucro (64%) e o que tem menor probabilidade é o Crescimento do Ativo (3%).

### 3.3 Banco Bradesco

A tabela 3 demonstra os coeficientes estimados resultantes da regressão linear entre as variáveis contábeis e o risco das ações.

TABELA 3 - COEFICIENTE DA REGRESSÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS CONTÁBEIS E RISCO

VARIÁVEL DEPENDENTE: RISCO	COEFICIENTE	T-STATISTIC	PROB.
Liquidez	-2290.141	-2.180167	0.0363
Endividamento Total	349.6996	2.366469	0.0238
Variação do Lucro	21.46740	0.282593	0.7792
Alavancagem	-4059.921	-1.260699	0.2160
Crescimento do Ativo	1390.433	0.613891	0.5434
Erro	3337.824	1.206257	0.2360

FONTE: Os autores (2009)

Substituindo os valores referentes a esses betas pelos valores dos coeficientes, a equação fica assim apresentada:

$$\text{RISCO} = -2290,141 * \text{LIQUIDEZ} + 349,6996 * \text{ENDIVIDAMENTO TOTAL} + 21,46740 * \text{VARIACÃO DO LUCRO} - 4059,921 * \text{ALAVANCAGEM} + 1390,433 * \text{CRESCIMENTO DO ATIVO} - 16176,92$$

A primeira variável (liquidez) obteve os mesmos resultados que o estudo de Beaver, Ketler e Scholes (1970), ou seja, apresentou uma relação semelhante. Quanto maior a liquidez, menor o risco. Na segunda variável, a associação teórica entre o Endividamento Total e o risco formulado por Silva (2008) é de que quanto maior esse índice, maior é o risco de investir nessa empresa, assim, existindo uma relação positiva. Os resultados demonstraram que o Bradesco seguiu estes mesmos resultados.

Quanto à variabilidade nos lucros, Beaver, Ketler e Scholes (1970) encontraram uma associação positiva entre essa variável e o risco. O Bradesco também apresentou a mesma relação conforme o estudo dos autores, ou seja, uma associação positiva.

Já na relação entre a alavancagem e o risco formulada pelos mesmos autores das demais, previu-se uma relação positiva, porém, nesse caso específico, o Bradesco possuiu uma associação negativa.

Por fim, na análise da última variável deste trabalho, Beaver, Ketler e Scholes (1970) encontraram uma relação significativa (positiva) entre o Crescimento do Ativo com o risco. O resultado demonstrou que existiu uma relação positiva no Bradesco. Foi à única variável em que todos os bancos apresentaram resultados semelhantes à teoria estudada.

No que se refere à coluna Prob. (tabela 3) foi possível destacar que dentre as cinco variáveis analisadas, a que tem maior probabilidade de ocorrer é a Variação do Lucro (78%) e o que tem menor probabilidade é o Endividamento Total (2%).

## Considerações finais

Com base nos dados obtidos pela pesquisa, a qual objetivou investigar a relação existente entre um conjunto de variáveis contábeis e o risco dos ativos com base na APT no mercado de capitais, foi possível afirmar que nenhum dos três bancos apresentou todos os resultados conforme o estudo desenvolvido por Beaver, Kettler e Scholes (1970), no qual procuraram verificar como o risco se comporta com as mudanças das variáveis contábeis.

Mesmo após os cálculos de todas as variáveis contábeis e efetuadas a mensuração do risco, através do cálculo da volatilidade das ações, alguns resultados mostram claramente a falta de associação entre as variáveis contábeis e o risco.

Os resultados mostraram que o banco que mais se aproximou com o estudo elaborado por Beaver, Kettler e Scholes (1970), que teve o intuito de estabelecer se haveria correlação entre variáveis contábeis e o risco, foi o Bradesco, onde das cinco variáveis estudadas, quatro delas (liquidez, endividamento total, variação do lucro e crescimento do ativo) tiveram a mesma relação do trabalho desenvolvido. Já o Banco do Brasil e o Banco do Nordeste obtiveram apenas duas variáveis

com a mesma relação do estudo realizado na década de 70. Os resultados semelhantes foram alavancagem e crescimento do ativo para o Banco do Brasil e variação do lucro e crescimento do ativo para o Banco do Nordeste.

Verificou-se, portanto, que não houve um comportamento homogêneo de todos os bancos estudados e suas variáveis trabalhadas, como mencionado pela teoria descrita por Beaver, Kettler e Scholes (1970).

O artigo apresentou algumas limitações, tais como a falta de algumas demonstrações contábeis no sítio da Bovespa, o reduzido número de bancos que compõem a amostra, assim como de observações por trimestre.

Resta pesquisar, em trabalhos futuros, o uso de informações provenientes de outro banco de dados diferente da Bovespa ou um número maior de bancos, sendo possível coletar informações sem lacunas. É possível ainda pesquisar a existência de alguma relação entre outras variáveis contábeis diferentes das utilizadas neste artigo.

- Recebido em: 15/05/2009
- Aprovado em: 05/06/2009

---

## Referências

- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BALL, R.; BROWN, P. Portfolio theory and accounting theory. **Journal of Accounting Research**, Chicago, Ill., v.7, p.300-323, 1969.
- BEAVER, W. H.; KETTLER, P.; SCHOLES, M. **The association between market determined and accounting determined risk measures**. The Accounting Review, New York, v.45, p.654-682, Oct. 1970.
- BEAVER, W. H.; MANEGOLD, J. The association between market-determined and accounting-determined risk measures: some further evidence. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Seattle, Wash., v.10, p.231-250, June 1975.
- BOVESPA. **Boletins Técnicos da Bovespa**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.Bovespa.com.br>>. Acesso em: 02 maio 2009.
- BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C.; EHRHARDT, M. C. **Administração financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

- BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. **Fundamentos de investimentos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas**. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- DHRYMES, P.; FRIEND, I.; GULTEKIN, B. A critical reexamination of the empirical evidence on the arbitrage pricing theory, **The Journal of Finance**, New York, NY, v.39, n.2, p.323-346, June 1984.
- GITMAM, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7.ed. São Paulo: Harbra, 1997.
- HUBERMAN, G. A simple approach to arbitrage pricing theory, **Journal of Economic Theory**, New York, NY, v.28, n.1, p.183-191, Oct. 1982.
- IUDÍCIBUS, S et al. **Teoria avançada da contabilidade**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JORION, P. **Value at risk**: a nova fonte de referência para o controle do risco de mercado. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1998.
- MENDONÇA NETO, J.; BRUNI, A. L. Risco, retorno e equilíbrio: existe associação entre indicadores contábeis e os retornos das ações negociadas na Bovespa? **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v.1, n.10, p.78-90, jun./dez. 2004.
- MIRANDA, V. A. M.; PAMPLONA, E. O. Um estudo do modelo arbitrage pricing theory (APT) aplicado na determinação da taxa de descontos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 1997, Gramado. **Anais...** Gramado: ABEPRO, 1997. 1 CD-ROM.
- ROLL, R.; ROSS, S. A. An empirical investigation of the arbitrage pricing theory. **Journal of Finance**, New York, NY, v.35, p.1073-1103, Aug. 1980.
- ROSS, S. A. The arbitrage theory of capital asset pricing. **Journal of Economic Theory**, New York, NY, v.13, n.3, p.341-360, Dec. 1976.
- ROSS, A. S.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2002.
- SILVA, J. P. **Análise financeira das empresas**. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- WATTS, R. L.; ZIMMERMAN, J. L. **Positive accounting theory**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1986.