

Relação entre CAPM e rentabilidade: um estudo setorial em empresas listadas na BM&Fbovespa

Leossania Manfroi (FURB) - leossania@uceff.edu.br

Ieda Margarete Oro (FURB) - ieda.oro@unoesc.edu.br

Jorge Ribeiro de Toledo Filho (FURB - Blumenau) - profতোledo@sigmanet.com.br

Resumo:

O objetivo deste trabalho é investigar empiricamente a relação entre o custo e o retorno do capital próprio por meio do Modelo de Precificação de Ativos e dos indicadores de rentabilidade. A pesquisa é descritiva, do tipo documental com abordagem quantitativa. Participaram da amostra 29 empresas de seis setores de atuação listadas na BM&FBovespa. Os dados quantitativos foram extraídos da base de dados da Economática® e analisados estatisticamente no software SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences), extraíndo o teste de normalidade, a estatística descritiva e correlação de Pearson. Os indicadores de rentabilidade considerados foram ROI, ROE e GA. Os resultados indicam que na maioria das variáveis analisadas percebe-se fraca correlação do CAPM com os indicadores de rentabilidade. A utilização da média anual no estudo pode ter influenciado os resultados, possivelmente por não retratar a melhor inferência para análise de correlação entre as variáveis analisadas.

Palavras-chave: *CAPM; Indicadores de rentabilidade; Estudo setorial*

Área temática: *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

Relação entre CAPM e rentabilidade: um estudo setorial em empresas listadas na BM&Fbovespa

Resumo

O objetivo deste trabalho é investigar empiricamente a relação entre o custo e o retorno do capital próprio por meio do Modelo de Precificação de Ativos e dos indicadores de rentabilidade. A pesquisa é descritiva, do tipo documental com abordagem quantitativa. Participaram da amostra 29 empresas de seis setores de atuação listadas na BM&FBovespa. Os dados quantitativos foram extraídos da base de dados da Economática[®] e analisados estatisticamente no *software SPSS[®] (Statistical Package for the Social Sciences)*, extraindo o teste de normalidade, a estatística descritiva e correlação de *Pearson*. Os indicadores de rentabilidade considerados foram ROI, ROE e GA. Os resultados indicam que na maioria das variáveis analisadas percebe-se fraca correlação do CAPM com os indicadores de rentabilidade. A utilização da média anual no estudo pode ter influenciado os resultados, possivelmente por não retratar a melhor inferência para análise de correlação entre as variáveis analisadas.

Palavras-chave: CAPM; Indicadores de rentabilidade; Estudo setorial.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

1 Introdução

Os recursos financeiros investidos pelos sócios ou acionistas em uma organização têm como propósito a rentabilidade do capital. Isso é uma questão de sobrevivência organizacional. Os investidores esperam obter o retorno pelo investimento, e a empresa precisa do reinvestimento para garantir a sua continuidade. Os investimentos, em geral, representam montantes de recursos que investidos assumem riscos e também o retorno esperado. Assaf Neto (2006, p. 34) afirma que “as decisões de investimento criam valor e, portanto, mostram-se economicamente atraentes quando o retorno esperado da alternativa exceder a taxa de retorno exigida pelos proprietários de capital.”

O capital próprio é considerado um investimento de risco, em que os investidores são remunerados de acordo com o resultado da empresa, no caso de uma gestão ineficiente, o investidor é afetado negativamente. (ASSAF NETO, 2006). O custo do capital aportado pelos investidores também conhecido como custo de capital próprio pode ser estimado utilizando-se o modelo de risco e retorno por meio do modelo de precificação de ativos (CAPM), no qual o risco é mensurado em relação a um único fator de mercado (DAMODARAN, 2002).

Silva, Calazar e Calegário (2008) enfatizam que o pressuposto básico do CAPM é o relacionamento linear entre o retorno de um ativo e seu risco, sendo esse último mensurado pelo *beta*, que mede a sensibilidade dos retornos de um ativo às variações nos retornos da carteira de mercado ou o risco sistemático. Outro pressuposto é o indicado por Assaf Neto, Lima e Araújo (2008), afirmam ser a taxa representativa da remuneração mínima a ser exigida pelos investidores de forma a compensar o risco assumido. Taxas de retorno maiores que o custo mínimo irão valorizar o negócio. Assim, agregam valor econômico aos proprietários de capital. Ao contrário, taxas de retorno sobre o capital aplicado inferiores ao custo de oportunidade destroem valor, passando a empresa a ser cotada por um valor inferior que a soma de seus ativos.

Neste estudo a problemática consiste: *Qual a relação entre custo e retorno do capital próprio por meio da utilização do modelo de Precificação de Ativos e dos indicadores de rentabilidade?*

O objetivo deste trabalho é investigar empiricamente a relação entre o custo e o retorno do capital próprio por meio do Modelo de Precificação de Ativos e dos indicadores de rentabilidade. Pressupõe-se que os setores que possuem menor coeficiente de risco e custo de capital próprio apresentam melhor relação com os indicadores de rentabilidade.

2 Fundamentação teórica

Esta seção apresenta conceitos relacionados ao custo de capital próprio, o modelo de precificação de ativos (CAPM) utilizado para identificar o custo do capital próprio e os indicadores de rentabilidade que serviram de base para a pesquisa. Além disso, apresentam-se estudos sobre CAPM.

2.1 Custo de capital próprio

O capital próprio é representado no Balanço Patrimonial pelo grupo do Patrimônio Líquido. Gitman e Madura (2003, p. 344) citam que o patrimônio líquido “permanece na empresa por um tempo indefinido”. Diferentemente do capital de terceiros, o capital próprio não tem data prévia para pagamento. Isso significa que o capital próprio é considerado um investimento de risco, arcando os seus provedores com todo o resultado residual da empresa. No caso de uma gestão ineficiente da empresa, pode repercutir negativamente sobre os rendimentos dos acionistas, mas não sobre a remuneração dos credores ou dos acionistas (ASSAF NETO, 2006).

O custo de capital de qualquer investimento - em um projeto; uma nova divisão ou em uma empresa como um todo - representa a taxa de retorno que o provedor do capital esperaria receber se o seu dinheiro fosse investido em outro projeto, ativo ou empresa de risco semelhante. (YOUNG; O'BYRNE, 2003)

A determinação do custo do capital próprio é um dos assuntos polêmicos, tanto no meio acadêmico quanto no empresarial, principalmente pela falta de consenso quanto aos critérios e premissas que a fundamentam (CATAPAN; HEIDEMANN, 2002). Com relação ao Capital próprio, o custo é mais subjetivo, ou seja, não é explícito na DRE e reflete a expectativa dos acionistas (COSTA; COSTA; ALVIM, 2010). Assaf Neto (2004, p. 355) ressalta que o “custo de capital de uma empresa reflete, em essência, a remuneração mínima exigida pelos proprietários de suas fontes de recursos (credores e acionistas)”.

Para Lemes Jr, Rigo e Cherobim (2002) os capitais próprios são recursos aportados nas empresas pelo patrimônio líquido, pela auto-geração de recursos e respectivo re-investimento, ou pela subscrição e integralização do capital social. O capital próprio é representado no Balanço Patrimonial pelo grupo do patrimônio líquido. De acordo com Gitman e Madura (2003, p. 344) “o capital social permanece na empresa por um tempo indefinido[...]”. Diferentemente do capital de terceiros, o capital próprio não tem data prévia para pagamento.

Costa, Costa e Alvim (2010, p. 98-99), ressaltam que o custo do capital próprio apresenta dois componentes importantes:

$$r = r_f + p$$

r → retorno mínimo exigido pelos acionistas (do ponto de vista da empresa, $r=ke$)

r_f → taxa de retorno para investimento sem risco (*risk-free rate*) é também chamado de prêmio de liquidez ou espera

p → prêmio para risco

O custo do PL representa a taxa de retorno que os investidores exigem para realizar um investimento patrimonial em uma empresa. “Existem duas abordagens de estimar o PL,

primeira é pelo modelo de risco e retorno, e a segunda pela aplicação de um modelo de crescimento de dividendos” (DAMODARAN, 2006, p. 59).

2.2 Precificação de ativos de capital (CAPM)

De acordo com Young e O’Byrne (2003), o modelo CAPM foi desenvolvido pelos professores William Sharpe e John Lintner das Universidades de *Stanford* e *Harvard*, respectivamente, a partir de contribuições anteriores de James Tobin e Harry Markowitz à teoria de finanças.

A importância da análise do CAPM está ligada ao processo de avaliação de tomada de decisões em condições de risco. O modelo CAPM tradicional ou estático desenvolvido por Sharpe (1964) mostra que existe uma relação linear entre o risco e o retorno de uma ação, onde os investidores sempre buscarão formar uma carteira que tenha a melhor relação entre o risco e o retorno, já que esses são indivíduos que procuram maximizar a utilidade esperada da sua riqueza. (ASSAF NETO, ARAUJO; LIMA, 2008).

Para Souza (2003, p. 149), “a mensuração do custo do capital próprio é mais complexa do que a mensuração do capital de terceiros, em decorrência dos parâmetros possíveis de ser adotado no cálculo”. Portanto, o grau de subjetividade na determinação do capital próprio é maior.

O modelo CAPM estabelece uma relação linear entre risco e retorno para todos os ativos, permitindo apurar-se, para cada nível de risco assumido, a taxa de retorno que premia essa situação. Embora apresente algumas limitações, o modelo é extremamente útil para avaliar e relacionar risco e retorno, sendo o mais utilizado pela literatura financeira para estimar o custo de capital próprio (ASSAF NETO, ARAUJO; LIMA, 2008).

Em linhas gerais, o CAPM ou coeficiente de custo de capital próprio resulta da soma da taxa de retorno dos títulos sem risco e da taxa de risco sistemático da empresa (*beta*), multiplicada pela taxa de prêmio relativa ao risco de mercado (CATAPAN; HEIDEMANN, 2002).

De acordo com Young e O’Byrne (2003, p. 150), a fórmula de cálculo do custo do capital próprio (CAPM) tem a seguinte forma:

$$E(R) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f]$$

Onde:

$E(R)$ retorno esperado sobre qualquer ativo de risco

R_f retorno sobre o ativo livre de risco

$E(R_m)$ retorno esperado no mercado de ações

β (*beta*) é uma medida ou risco sistemático da ação (coeficiente).

Sobre a fórmula, Young e O’Byrne (2003, p. 150) ressaltam que “o retorno esperado em um ativo de risco, ações, por exemplo, é igual ao retorno sobre um ativo sem risco mais um prêmio. O prêmio é igual ao *prêmio de risco do mercado*, que reflete o preço pago pelo mercado de ações a todos os investidores, ajustado por *beta*, um fator de risco de cada empresa”.

A relação que Motta e Calôba (2002) abordam para o *Beta* é que para valores maiores que 1, seu movimento é acelerado quando comparado a variação do mercado, equivalente se for 1, e inferior se for menor que 1. Se analisados do ponto de vista de perfis de investimento, podem ser considerados como agressivos, neutros, conservadores, respectivamente. De forma analítica, Motta e Calôba (2002) coloca o *beta* na seguinte equação:

$$\beta = \frac{\text{COV } R_j, R_m}{\text{VAR } R_m}$$

O numerador corresponde à covariância entre o retorno da ação e a carteira do mercado, e o denominador a variância dos retornos que o a carteira de mercado apresentou. Faz uma associação em relação à movimentação de mercado alta ou baixa do mercado, podem-se visualizar os valores do beta seguindo a lógica dos sinais que ele apresenta. Quando ele tiver um valor positivo, significa que ele acompanha o fluxo, já quando for negativo, é porque está indo em sentido contrário (MOTTA; CALÔBA, 2002).

Com relação ao *beta*, é importante ressaltar que é preciso estar atento a possíveis mudanças no *beta* da ação, em virtude de mudanças que irão afetar a taxa de risco da empresa ao longo do tempo. Isto indica que a taxa do custo de capital também poderá mudar (diminuir), à medida que a empresa atinge a maturidade (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2000).

Damodaran (1997, p. 347) entende que os “modelos básicos de fluxo de caixa para avaliação podem ser aplicáveis a qualquer empresa, quer de capital aberto, quer de capital fechado”. No entanto, o autor lembra que para o cálculo é necessário ter todas as informações, no caso das empresas de capital aberto com ações cotadas na bolsa são mais fáceis de obter os dados do que as empresas de capital fechado.

Portanto, entre as variáveis a serem identificadas na metodologia e apuração do CAPM estão a taxa de retorno esperada, a taxa livre de risco e o *beta*. O custo do capital próprio representa a taxa de retorno que o investidor gostaria de receber se os seus recursos fossem investidos em uma aplicação qualquer ou empresa de semelhante risco.

2.3 Indicadores de rentabilidade

Para determinar a real situação de uma empresa, não é preciso calcular uma quantidade grande de índices, porém devem ser calculados um determinado conjunto que demonstre qual a situação que se busca saber da empresa e qual a profundidade dessa análise. (MATARAZZO, 2010). Sendo que, precisa-se conhecer qual é o usuário dessa informação para determinar quais serão os índices que serão utilizados para satisfazer seu interesse de informação. Diversos outros indicadores têm sido usados no estudo da relação entre diversificação e desempenho, e o que utilizamos neste estudo são baseados em Assaf Neto (2002) e Matarazzo (2010).

| INDICADOR | FÓRMULA | O QUE INDICA | INTERPRETAÇÃO |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Giro do Ativo (GA) | $\frac{VL}{AT}$ | Quanto a empresa vendeu para cada R\$1,00 de investimento total. | Quanto maior, melhor. |
| Retorno sobre o Investimento total (ROI) | $\frac{LL}{AT} \times 100$ | A capacidade que os ativos apresentam de gerar lucros ou seja, quanto de retorno a empresa obtém para cada R\$1,00 investido no ativo. | Quanto maior, melhor. |
| Rentabilidade do Patrimônio Líquido ou <i>Return on Equity</i> (ROE) | $\frac{LL}{PL} \times 100$ | Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$1,00 de capital próprio investido, em média, no exercício. | Quanto maior, melhor. |

Fonte: Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2002)

Quadro 1 – Indicadores de rentabilidade

Os indicadores são divididos de forma a evidenciar a situação financeira e a situação econômica da empresa. Os índices que compõem a rentabilidade da empresa demonstram qual a rentabilidade dos capitais investidos, ou seja, quanto foi o rendimento dos investimentos. (MATARAZZO, 2010).

Para Reis (2003), os índices de rentabilidade demonstram a capacidade de produzir lucros através do capital próprio e do capital de terceiros. Segundo Marion (2002), a rentabilidade é medida em função dos investimentos. As fontes de financiamento do ativo são capitais próprios e capital de terceiros. A administração adequada do ativo proporciona maior retorno para a empresa.

2.4 Estudos sobre o Modelo de Precificação de Ativos (CAPM)

O estudo realizado por Bellizia (2009) objetivou testar e comparar a aplicação de quatro modelos de precificação de ativos no mercado de capitais brasileiro: o CAPM Local, o CAPM Global, o Modelo Goldman e o modelo proposto por Solnik. Para tal, a metodologia de Fama e MacBeth (1973) foram aplicados uma amostra composta por todas as ações listadas na BOVESPA, no período compreendido entre janeiro de 1998 e dezembro de 2007. Os resultados obtidos quando os modelos são testados com a exclusão dos interceptos de fatores não especificados, o CAPM Local, o CAPM Global e o modelo proposto por Longin e Solnik (2000) passam a apresentar elevados coeficientes de determinação ajustados. Isto indica que, com a exclusão destes fatores não especificados, os *betas* destes modelos são capazes de explicar quase a totalidade dos prêmios pelo risco das carteiras.

Cheng (2009) analisou o retorno dos investimentos nos mercados financeiros relativamente pouco estudados do Oriente Médio e norte de África (MENA), foram analisados nove países dentro do contexto das três variantes do Capital Asset Pricing modelo (CAPM). O estudo identificou que: Israel e Turquia são mais fortemente integrados com mercados financeiros mundiais; e na maioria os países membros da (MENA), a relação de risco e retorno é positiva.

Galeno (2010), por sua vez analisou as empresas com ações listadas na Bolsa de Valores de São Paulo no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2009, para a realização do estudo foi utilizada a metodologia de teste desenvolvida por Wang (2002). Com o objetivo de validar a aplicação do CAPM condicional não-paramétrico para o mercado acionário brasileiro, foram estimados os diversos parâmetros do modelo e testada sua validade estatística para cada variável de informação avaliando-se o *p-value*. Os resultados observados indicam que o modelo condicional não-paramétrico é relevante na explicação dos retornos das carteiras da amostra considerada para duas das quatro variáveis testadas, M4 e dólar PTAX.

Zhi Da (2011) analisou a evidência empírica contra a modelo de precificação de ativos de capital (CAPM), observou-se que os retornos não invalidam o custo de capital para projetos na tomada de decisões de orçamento de capital, porque as ações são apoiadas não só por projetos no local, mas também pelas opções para modificar os projetos atuais e implantar novos, o retorno esperado sobre os estoques não precisam atender o CAPM. O estudo oferece suporte empírico para os argumentos através do desenvolvimento de um método para estimar betas das empresas do projeto CAPM e retorno do projeto. Os resultados justificam o uso continuado do CAPM por parte das empresas, apesar da crescente evidência contra ela com base na seção transversal dos retornos das ações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida foi de caráter descritivo com abordagem quantitativa. Gil (1999, p. 70) relata que “a pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre as variáveis.” A utilização do método quantitativo “representa, em princípio, a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando, conseqüentemente, uma margem de segurança quanto às inferências” (RICHARDSON, 1999, p.70).

A população refere-se aos sujeitos que constituem o objeto de estudo. A amostra foi selecionada de forma intencional e compõe-se de todas as empresas (sociedades anônimas) da BM&FBovespa que possuem divulgado o beta e informações para compor os indicadores financeiros. Constatou-se no banco de dados da Economática uma relação de 521 empresas, mas apenas 36 empresas possuem as informações requeridas pelo estudo. Dessas foram excluídas 6 por atuarem no segmento financeiro e 1 do segmento de Petróleo, Gás e combustível.

A relação de empresas e os respectivos setores de atuação estão relacionadas no Quadro 1.

| Empresa | Setor de atuação | Empresa | Setor de atuação |
|------------------|-------------------------|------------------|-------------------|
| 1- Grendene | consumo cíclico | 16- Gerdau Met | materiais básicos |
| 2- Guararapes | consumo cíclico | 17- Sid Nacional | materiais básicos |
| 3- Localiza | consumo cíclico | 18- Usiminas | materiais básicos |
| 4- Lojas Renner | consumo cíclico | 19- Vale | materiais básicos |
| 5- Dasa | Consumo não cíclico | 20-Telef Brasil | Telecomunicações |
| 6- Natura | consumo não cíclico | 21- Telemar | Telecomunicações |
| 7- Renar | consumo não cíclico | 22- Tim Part S/A | Telecomunicações |
| 8- Ambev | Consumo não cíclico | 23- AES Tiete | Utilidade Pública |
| 9- Souza Cruz | consumo não cíclico | 24- Cemig | Utilidade Pública |
| 10- Rossi Resid | Construção e Transporte | 25- CPFL Energia | Utilidade Pública |
| 11- All Amer Lat | Construção e Transporte | 26- Eletrobras | Utilidade Pública |
| 12- CCR SA | Construção e Transporte | 27- Light S/A | Utilidade Pública |
| 13- Eternit | Construção e Transporte | 28- Sabesp | Utilidade Pública |
| 14- Fibria | materiais básicos | 29- Tractebel | Utilidade Pública |
| 15- Gerdau | materiais básicos | | |

Fonte: Economática e sítio da BM&FBovespa (2011)

Quadro 2 – relação de empresas e setores de atuação da BM&FBovespa

Para apuração do cálculo do CAPM há necessidade de conhecer o coeficiente de risco e no Brasil são poucas as empresas brasileiras que divulgam o *beta*. Segundo Assaf Neto, Lima e Araujo (2008, p. 13), “a concentração do índice do mercado em ações de poucas empresas e principalmente, a presença de um inexpressivo volume de ações ordinárias nas negociações de mercado, invalidam qualquer tentativa de se trabalhar com betas obtidos de bolsas de valores brasileiras.”

Salienta-se também que foram selecionadas as ações de empresas de categoria ON. Quando a empresa apresentava ações ordinárias (ON) e preferenciais (PN), optou-se somente pelas ordinárias. Segundo Toledo (2001), as ações do tipo ordinárias têm poder de voto nas assembleias gerais, enquanto as preferenciais não possuem este direito. As ações ordinárias costumam também ser a forma mais cara de capital social, seguida de lucros retidos e depois de ações preferenciais (GITMAN; MADURA, 2003).

As fontes secundárias consubstanciam-se de pesquisa documental. Os dados das empresas selecionadas foram coletados a partir do banco de dados da Economática® e do sítio da BM&FBovespa e utilizados para compor os dados. Os dados foram tabulados em planilha eletrônicas no *software Excel® for Windows 2007* e tratados no *software aplicativo SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences)*. Foram calculados os índices individualmente por empresas e por setor de atuação, para obtenção dos valores das médias, desvio-padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variância de 2006 a 2010. Para análise comparativa entre todos os segmentos e a verificação da homogeneidade entre as empresas do

mesmo grupo. Foram selecionados 3 indicadores de rentabilidade, baseados nos estudos de Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2002).

Na análise e exposição dos resultados, aplicou-se teste de normalidade dos dados, estatística descritiva e correlação de *Pearson* para medir a associação linear entre duas variáveis. O coeficiente de correlação é *r Pearson* que varia de -1,00 a +1,00 : $-1,00 \leq r \leq +1,00$ indicando que os valores estão próximos da reta. Quando os valores se aproximam de 1 (positivo ou negativo) a intensidade de correlação aumenta (BUCHAFT; KELLNER, 1999).

3.1 Parâmetros de avaliação do custo do capital próprio

Uma das dificuldades de se usar o *CAPM* reside no processo de estimar-se o coeficiente de risco sistemático da ação (*beta*) ou adotar o coeficiente beta divulgado. Neste estudo adotou-se o *beta* divulgado. Segundo Costa, Costa e Alvim (2010, 102) “o coeficiente beta é a medida de risco que mede quanto do retorno da ação é afetado pelo risco de mercado (risco sistemático)”. O *beta* do portfólio geral de mercado é 1,0, significando que a empresa possui volatilidade de intensidade igual à variação média da bolsa. Em geral, os betas situam-se em torno de 1,0, sendo pouco observáveis valores extremos, maiores que 2,0 ou menores que 1,0.

A taxa livre de risco é outro coeficiente que compõe o *CAPM*. Para Costa, Costa e Alvim (2010, p.111), “é uma remuneração pelo custo de oportunidade de se investir em uma opção livre de risco”. Segundo os autores, definir a opção de investimento totalmente livre de risco é uma das dificuldades dos analistas principalmente “em países com mercado pouco maduros economicamente”. Nesta pesquisa, a taxa de livre de risco (ou *risk free*) foi considerada a taxa de poupança anual no Brasil para o período de 2006 a 2010.

Como parâmetro do prêmio de mercado foi utilizado a taxa anual de 7,40% sugerida por Assaf Neto, Lima e Araujo (2008) que foi obtida a partir de uma série histórica de um banco de dados e considerados como risco mínimo e adotada como referência para os demais mercados. Mais recentemente, Gonçalves Junior, Eid e Chalela (2011) indicaram que num estudo com 156 empresas brasileiras e um intervalo de 13 anos, os autores estimaram o prêmio de mercado e apuraram os seguintes resultados:

Tabela 1 – Prêmio de mercado

| | Bovespa | | IBrX | | FGV-100 | |
|-------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | Nominal | Real | Nominal | Real | Nominal | Real |
| Aritmética | 3,66% | 3,42% | 7,05% | 6,59% | 7,80% | 7,30% |
| Geométrica | 2,25% | 2,10% | 5,75% | 5,38% | 6,76% | 6,33% |

Fonte: Gonçalves Junior, Eid e Chalela (2011, p. 943)

Conforme se observa na Tabela 1 a diferença entre a taxa de referência 7,40% (usada neste estudo) e as taxas indicadas no estudo acima referente aos índices que compõem o IBrX e FGV 100 de 7,05% e 7,80% apresenta diferenças pouco representativas e portanto compatível com o mercado.

Na apuração do cálculo também se considerou no prêmio de risco de mercado, o risco país e a metodologia sugerida por Assaf Neto, Lima e Araujo (2008, p.11) indica que “o risco de mercado, representa a remuneração adicional paga pelo título brasileiro em relação ao T-Bonds é entendida como um spread pelo risco de *default*, ou seja, o risco país”. O C-bond (*Front-Loaded Interest Reduction with Capitalization*) representa o Título da dívida externa brasileira mais negociado no mercado internacional emitido em abril de 1994, possui prazo de 20 anos (vencimento em 2014) e taxa de juros fixa de 8% ao ano. Assim, a equação para

cálculo do custo de capital próprio para mercados emergentes é: $E(R) = R_f + beta[E(Rm) - R_f] + aBr$ em que aBr é representada pelo risco-país.

Outra questão em relação ao cálculo do CAPM no Brasil, segundo Costa, Costa e Alvim (2010, p. 118) que “deve-se incorporar no cálculo do risco-Brasil o *spread* de *default* histórico ou do momento no cálculo do valor da empresa”. No Quadro 3 apresenta-se o resumo das taxas utilizadas neste estudo para fins de cálculo do custo do capital próprio:

| Anos | Beta da Empresa * | Taxa Livre de Risco (<i>risk free</i> – Poupança- Brasil)** | Prêmio de mercado (referência) | Risco-Brasil (<i>C-Bonds – T-Bonds</i>)** |
|------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| 2006 | Identificado em cada empresa (ON) | 8,33% | 7,40% | 3,19% |
| 2007 | Identificado em cada empresa (ON) | 7,70% | 7,40% | 3,55% |
| 2008 | Identificado em cada empresa (ON) | 7,90% | 7,40% | 5,32% |
| 2009 | Identificado em cada empresa (ON) | 6,92% | 7,40% | 3,36% |
| 2010 | Identificado em cada empresa (ON) | 6,90% | 7,40% | 3,85% |

Fonte: *Coletado na base da Economática em 13/12/2011. ** www.ipeadata.gov.br e www.bcb.gov.br

Quadro 3 – Resumo dos parâmetros financeiros de referência

4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

A análise do CAPM foi desenvolvida em dois momentos. Primeiramente, foram realizados os testes de normalidade e a estatística descritiva. Posteriormente a análise de correlação do CAPM e dos indicadores (ROE, ROI e GA). Cabe ressaltar que os testes foram realizados por meio do software estatístico, *SPSS (Statistical Package for the Social Science)* versão 15.0.

O teste de normalidade dos dados de Kolmogorov-Smirnov para amostras emparelhadas exige que a distribuição seja normal e nível de significância $>0,05$ (CORRAR, PAULO, DIAS FILHO, 2007). As variáveis apresentaram significância $>0,05$, portanto possíveis de serem utilizados testes paramétricos para verificação dos resultados. Isso significa evidenciar que a amostra apresenta uma distribuição de frequência compatível para análise dos dados (Tabela 2).

Tabela 2 - Teste de normalidade dos dados

| | CAPM 2006 | CAPM 2007 | CAPM 2008 | CAPM 2009 | CAPM 2010 | |
|----------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| N | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | |
| Normal Parameters(a,b) | Média | 17,2648 | 17,2210 | 18,6041 | 15,0528 | 15,8824 |
| | Desvio- Padrão | 2,10507 | 1,64201 | 2,27995 | 2,82906 | 2,65542 |
| Most Extreme Diferenças | Absoluto | ,095 | ,177 | ,128 | ,172 | ,153 |
| | Positivo | ,090 | ,130 | ,115 | ,172 | ,153 |
| | Negativo | -,095 | -,177 | -,128 | -,129 | -,093 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | ,513 | ,955 | ,689 | ,924 | ,827 | |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,955 | ,322 | ,729 | ,361 | ,502 | |

Fonte: dados da pesquisa

O teste de normalidade K-S na variável CAPM de 2006 a 2010, foi observado na amostra e o nível de significância foi superior a $>0,05$, caracterizando a normalidade dos dados. A maior média do custo do capital próprio é do ano de 2008 com 18,60% e desvio padrão de 2,27. Enquanto a menor média ocorreu em 2010 com 15,88. O teste de normalidade dos dados também foi aplicado a todos os indicadores de rentabilidade no período de análise e constatou-se significância superior a $>0,05$.

Segundo Fávero et al. (2009, p.51), a “estatística descritiva permite ao pesquisador uma melhor compreensão do comportamento dos dados por meio de tabelas, gráficos e medidas-resumo, identificando tendências, variabilidade e valores atípicos”. A utilização de medidas de posição serve para apresentação de valores de que sejam representativos de toda uma série. Para demonstração, a Tabela 3 apresenta as médias, desvio-padrão, mínimo, máximo e variância dos setores das empresas analisadas, com relação ao CAPM no período de 2006 a 2010.

Tabela 3- Estatística descritiva do CAPM de 2006 a 2010 nos setores de atuação

| SEG | | CAPM2006 | CAPM2007 | CAPM2008 | CAPM2009 | CAPM2010 |
|---------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| consumo cíclico | Média | 17,0950 | 16,4300 | 17,8450 | 14,4850 | 15,7450 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Desvio-padrão | 1,37369 | 1,70896 | 2,36916 | 2,98304 | 1,94617 |
| | Mínimo | 15,32 | 14,95 | 15,44 | 10,97 | 13,71 |
| | Máximo | 18,18 | 17,91 | 19,88 | 17,63 | 17,41 |
| | Variância | 1,887 | 2,921 | 5,613 | 8,898 | 3,788 |
| consumo não-cíclico | Média | 15,9600 | 16,1340 | 16,6240 | 13,4860 | 14,3020 |
| | N | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Desvio-padrão | 1,73545 | 1,70361 | 1,53450 | 1,12227 | 1,09760 |
| | Mínimo | 13,00 | 13,47 | 13,96 | 11,71 | 12,97 |
| | Máximo | 17,44 | 17,91 | 17,66 | 14,67 | 15,93 |
| | Variância | 3,012 | 2,902 | 2,355 | 1,259 | 1,205 |
| Construção/ Transporte | Média | 17,4400 | 17,3550 | 19,5100 | 15,9650 | 17,0400 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Desvio-padrão | 2,34009 | ,70850 | 2,22000 | 3,38437 | 2,86601 |
| | Mínimo | 15,22 | 16,43 | 16,92 | 12,45 | 14,45 |
| | Máximo | 20,40 | 17,91 | 21,36 | 19,85 | 21,11 |
| | Variância | 5,476 | ,502 | 4,928 | 11,454 | 8,214 |
| Materiais básicos | Média | 18,1800 | 18,6500 | 21,4833 | 18,8633 | 19,3833 |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Desvio-padrão | 1,87207 | 1,14640 | ,98358 | ,76427 | 1,20841 |
| | Mínimo | 15,96 | 17,17 | 19,88 | 17,63 | 17,41 |
| | Máximo | 21,14 | 20,13 | 22,84 | 19,85 | 21,11 |
| | Variância | 3,505 | 1,314 | ,967 | ,584 | 1,460 |
| Telecomunicações | Média | 17,6867 | 17,6633 | 17,9067 | 13,6833 | 14,9767 |
| | N | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Desvio-padrão | 2,99067 | 1,70896 | 2,13620 | 2,37877 | 2,32175 |
| | Mínimo | 14,48 | 15,69 | 15,44 | 10,97 | 12,33 |
| | Máximo | 20,40 | 18,65 | 19,14 | 15,41 | 16,67 |
| | Variância | 8,944 | 2,921 | 4,563 | 5,659 | 5,391 |
| Utilidade Pública | Média | 17,2286 | 16,9586 | 17,7657 | 13,2957 | 13,8157 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |

| | | | | | | |
|-------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Desvio-padrão | 2,58874 | 1,79818 | 1,24036 | 1,44433 | 1,56562 |
| | Mínimo | 13,00 | 13,47 | 16,18 | 11,71 | 12,23 |
| | Máximo | 21,14 | 19,39 | 19,88 | 16,15 | 15,93 |
| | Variância | 6,702 | 3,233 | 1,538 | 2,086 | 2,451 |
| Total | Média | 17,2648 | 17,2210 | 18,6041 | 15,0528 | 15,8824 |
| | N | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| | Desvio-padrão | 2,10507 | 1,64201 | 2,27995 | 2,82906 | 2,65542 |
| | Mínimo | 13,00 | 13,47 | 13,96 | 10,97 | 12,23 |
| | Máximo | 21,14 | 20,13 | 22,84 | 19,85 | 21,11 |
| | Variância | 4,431 | 2,696 | 5,198 | 8,004 | 7,051 |

Fonte: dados da pesquisa

A maior média do custo do capital próprio (CAPM) e o menor desvio padrão da série foram apresentados pelo setor de materiais básicos, que é integrado pelas empresas do setor de atuação de siderurgia e metalurgia. No ano de 2008, apresentou o custo do capital próprio mais elevado com 21,48% e o desvio-padrão de 0,98358 e variância de 0,967. Os setores que apresentaram o menor custo de capital próprio são consumo cíclico e telecomunicações no ano de 2009 com 10,97%.

Para analisar a relação existente entre o CAPM e os indicadores de rentabilidade calculou-se a correlação de *Pearson* dos dados com o intuito de perceber a significância dos dados e suas respectivas relações (Tabela 4).

Tabela 4 – Correlação entre o CAPM e indicadores de rentabilidade

| Segmento | Correlação/Signif. | CAPM 2006 | CAPM 2007 | CAPM 2008 | CAPM 2009 | CAPM 2010 |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Consumo Cíclico (N = 4) | | | | | | |
| ROI | Pearson Cor. | -0,558 | 0,358 | -0,245 | -0,688 | -0,614 |
| | Sig (2-tailed) | 0,442 | 0,642 | 0,755 | 0,312 | 0,386 |
| ROE | Pearson Cor. | 0,702 | 0,962* | 0,880 | 0,540 | 0,966* |
| | Sig (2-tailed) | 0,298 | 0,038 | 0,120 | 0,460 | 0,034 |
| GA | Pearson Cor. | 0,366 | 0,503 | 0,526 | 0,450 | 0,413 |
| | Sig (2-tailed) | 0,634 | 0,497 | 0,474 | 0,550 | 0,587 |
| Consumo não Cíclico (N=5) | | | | | | |
| ROI | Pearson Cor. | 0,444 | 0,939* | 0,529 | 0,411 | -0,808 |
| | Sig (2-tailed) | 0,454 | 0,018 | 0,359 | 0,492 | 0,098 |
| ROE | Pearson Cor. | 0,433 | 0,886* | 0,457 | 0,450 | -0,828 |
| | Sig (2-tailed) | 0,466 | 0,045 | 0,439 | 0,447 | 0,083 |
| GA | Pearson Cor. | 0,514 | 0,867 | 0,501 | 0,393 | 0,558 |
| | Sig (2-tailed) | 0,376 | 0,057 | 0,390 | 0,513 | 0,328 |
| Construção/Transporte (N = 4) | | | | | | |
| ROI | Pearson Cor. | -0,162 | -0,824 | -0,927 | -0,671 | -0,335 |
| | Sig (2-tailed) | 0,838 | 0,176 | 0,073 | 0,329 | 0,665 |
| ROE | Pearson Cor. | -0,035 | -0,497 | -0,970* | -0,678 | -0,327 |
| | Sig (2-tailed) | 0,965 | 0,503 | 0,030 | 0,322 | 0,673 |
| GA | Pearson Cor. | -0,513 | -0,977* | -0,826 | -0,687 | -0,471 |
| | Sig (2-tailed) | 0,487 | 0,023 | -0,174 | -0,313 | -0,529 |
| Materiais Básicos (N = 6) | | | | | | |
| ROI | Pearson Cor. | -0,416 | 0,855* | 0,932** | 0,385 | -0,143 |
| | Sig (2-tailed) | 0,412 | 0,030 | 0,007 | 0,451 | 0,787 |
| ROE | Pearson Cor. | -0,077 | 0,739 | 0,903* | 0,066 | -0,747 |
| | Sig (2-tailed) | 0,884 | 0,093 | 0,014 | 0,901 | 0,088 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------|--------|---------|--------|--------|
| GA | Pearson Cor. | -0,192 | 0,033 | 0,237 | -0,343 | -0,698 |
| | Sig (2-tailed) | 0,715 | 0,951 | 0,651 | 0,506 | -0,123 |
| Telecomunicações (N = 3) | | | | | | |
| ROI | Pearson Cor. | -0,658 | -0,798 | -0,990 | -0,938 | -0,946 |
| | Sig (2-tailed) | 0,543 | 0,412 | 0,092 | 0,225 | 0,211 |
| ROE | Pearson Cor. | -0,517 | -0,558 | -0,895 | -0,854 | -0,993 |
| | Sig (2-tailed) | 0,654 | 0,623 | 0,294 | 0,349 | 0,073 |
| GA | Pearson Cor. | -0,121 | -0,245 | -0,486 | -0,421 | -0,446 |
| | Sig (2-tailed) | 0,923 | 0,843 | 0,677 | 0,724 | 0,706 |
| Utilidade Pública (N = 7) | | | | | | |
| ROI | Pearson Cor. | 0,329 | 0,487 | -0,821* | -0,488 | -0,567 |
| | Sig (2-tailed) | 0,472 | 0,268 | 0,024 | 0,267 | 0,185 |
| ROE | Pearson Cor. | -0,429 | 0,489 | -0,706 | -0,534 | -0,574 |
| | Sig (2-tailed) | 0,336 | 0,265 | 0,076 | 0,217 | 0,177 |
| GA | Pearson Cor. | -0,694 | -0,263 | -0,555 | -0,558 | 0,237 |
| | Sig (2-tailed) | 0,084 | 0,569 | 0,196 | 0,193 | 0,609 |

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: dados da pesquisa

Com base nos testes de correlação, Brito (2003, p.101), destaca que pode-se medir a “similaridade entre as variáveis que caracterizam os ativos componentes de determinado portfólio ou determinado título”. Os testes indicaram a intensidade de correlação entre o CAPM e as variáveis analisadas (ROI, ROE e GA).

O setor de atuação consumo cíclico mostrou maior significância e correlação positiva para os indicadores ROE ($r = 0,962$ ou 96,2% e sig. 0,038) em 2008 e ROI ($r = 0,966$ ou 96,6% e sig. 0,034) em 2010. Com relação ao setor materiais básicos apresentou correlação positiva em 2007 ($r = 85,5\%$) para o ROI e em 2008 para o ROI e ROE ($r = 93,2\%$ e $r = 90,3\%$). Enquanto, os setores utilidade pública e construção e transporte indicaram correlação negativa para o ROI em 2008 (-82,1% e sig.0,024) e GA em 2007(-97,7% e sig. 0,023). Os anos de 2006 e 2009 não evidenciaram correlação de intensidade significativa nas variáveis analisadas. No setor de telecomunicações não foi constatado resultado estatisticamente correlacionado em nenhuma das variáveis de análise.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da análise do CAPM está ligada ao processo de avaliação de tomada de decisões em condições de risco. Esse trabalho demonstrou a investigação empírica da relação entre o custo e o retorno do capital próprio por meio do Modelo de Precificação de Ativos e dos indicadores de rentabilidade. Os instrumentais para atingir o objetivo geral e resposta à questão de pesquisa assentam-se na pesquisa teórica e metodológica de cálculo do CAPM e indicadores de rentabilidade.

A pesquisa foi aplicada a 29 empresas listadas na BM&Fbovespa, agrupadas por setor de atuação e que divulgaram o *beta*. As variáveis CAPM e os indicadores de rentabilidade foram calculados individualmente no período de 2006 a 2010. Foram realizados testes de normalidade dos dados, estatística descritiva e correlação de *Pearson*. Constatou-se que o custo de capital próprio pelo modelo CAPM é mais elevado no setor de siderurgia e metalurgia e menor nos setores de telecomunicações e consumo cíclico.

Os indicadores de rentabilidade que apresentaram melhor relação foram o ROE e ROI nos anos de 2007 e 2008. Os anos de 2006 e 2009 não evidenciaram correlação de intensidade

significativa nas variáveis analisadas. No setor de telecomunicações não foi constatado resultado estatisticamente correlacionado em nenhuma das variáveis de análise.

Guardadas as devidas proporções, conclui-se pela não confirmação do pressuposto exposto na introdução do trabalho. Com efeito, constataram-se na maioria das variáveis analisadas fraca correlação do CAPM com os indicadores de rentabilidade, indicando que possivelmente a média anual utilizada neste estudo, não representa a melhor inferência para análise de correlação.

Como limitação do estudo, o tratamento estatístico resultou numa amostra relativamente pequena, 29 empresas no total, bem como o período analisado de cinco anos, 2006 a 2010. Dessa forma, sugere-se novos estudos, como a ampliação da amostra para outros setores específicos da BM&FBovespa, ampliação do período da base de dados e comparação com outros modelos de análise estatística.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2004.

_____, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

_____, Alexandre. ARAÚJO, Adriana Maria Procópio; LIMA, Fabiano Guasti. Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. RAUSP. **Revista de Administração**, v. 43, p. 72-83, 2008.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Séries temporais**. Disponível em: <http://www.bancocentral.gov.br>. Acesso em 15 jan. 2012.

BELLIZIA, Nathalia Wurzler. Aplicação do CAPM para a determinação do custo de capital próprio no Brasil. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-11092009-121702/>>. Acesso em: 03 dez. 2011.

BRITO, Osias. **Controladoria: de risco-retorno em instituições financeiras**. São Paulo: Saraiva. 2003.

CATAPAN, Edilson A.; HEIDEMANN, Francisco G. Variáveis essenciais a uma metodologia de cálculo do custo do capital. PUC-PR. **Caderno de Ciências Sociais Aplicadas**, n. 4, mar. 2002.

BUCHAFT, Guenia; KELLNER, Sheilah R. **Estatística sem mistérios**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

CHENG, A., Jahan-Parvar, M., and Rothman. An empirical investigation of stock market behavior in the Middle East and North Africa, **Journal of Empirical Finance** 17, 283-538, 2009.

COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. **Avaliação de empresas “valuation”:** calculando e gerenciando o valor das empresas. São Paulo: Makron Books, 2000.

CORRAR, L. J., PAULO, E., DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada:** para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, Luiz Guilherme Tinoco Aboim; COSTA, Luiz Rodolfo Tinoco Aboim; ALVIM, Marcelo Arantes. **Valuation:** manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas. São Paulo: Atlas, 2010.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos.** Porto Alegre: Qualitymark, 1997.

_____, Aswath. **Finanças Corporativas Aplicadas.** Porto Alegre: Bookman, 2002.

_____, Aswath. **Avaliação de Investimentos.** 8.Reimp. Porto Alegre: Qualitymark, 2006.

FAMÁ, Eugene; MACBETH, James D.. Risk, return and equilibrium: empirical tests. **Journal of Political Economy**, v. 81, p. 607-636, 1973.

FÁVERO, Luiz Paulo.; BELFIORE, Patrícia.; SILVA, Fabiana Lopes da; CHAN, Betty Lilian. **Análise de dados:** modelagem multivariada para tomada de decisões. São Paulo: campus, 2009.

GALENO, Marcela Monteiro. Aplicação do CAPM (Capital Asset Pricing Model) condicional por meio de métodos não-paramétricos para a economia brasileira: um estudo empírico do período 2002-2009. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-04112010-180310/>>. Acesso em: 02 dez. 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GITMAN, Lawrence J.; MADURA, Jeff. **Administração financeira:** uma abordagem gerencial. Porto Alegre: Bookman, 2003.

GONÇALVES JUNIOR, Walter; ROCHMAN, Ricardo Ratner; EID, William; CHALELA, Luciana R. Estimando o prêmio de Mercado brasileiro. *RAC*, Curitiba, v. 15, n. 5, art. 8, pp. 931-954, Set./Out. 2011.

IPEADATA. **Dados macroeconômicos e regionais.** 2006 a 2010. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2012.

LEMES JR.; Antonio B.; RIGO, Cláudio M.; CHEROBIM, Ana Paula M.Z. **Administração Financeira:** princípios, fundamentos e práticas brasileiras. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LONGIN, F.; SOLNIK, B. Correlation structure of international equity markets during extremely volatile periods. **Journal of Finance**, n. 56, p. 649-676, 2001.

MARION, José Carlos. **Análise das Demonstrações Contábeis.** 2. ed. São Paulo, Atlas, 2002.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise Financeira de Balanços**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOTTA, Regis da Rocha.; CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

PEREIRA, Carlos A. Ambiente, empresa, gestão e eficácia. In: CATELLI, Armando (org). **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

REIS, Arnaldo. **Demonstrações Contábeis, estrutura e análise**. São Paulo: Saraiva 2003.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, Sabrina.Soares.; SALAZAR, German Torres.; CALEGÁRIO, Cristina Lélis Leal. Comparação entre Diferentes Modelos de Precificação de Ativos com Risco: CAPM e Variantes. **Revista Eletrônica de Administração**, FACEF, v. 12, ed. 13, Jul-Dez, 2008.

SOUZA, Acilon Batista de. **Projetos de investimentos de capital: elaboração, análise, tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, 2003.

TOLEDO FILHO, Jorge Ribeiro. **Introdução ao mercado de capitais brasileiros**. São Paulo: Scortecci, 2001.

WANG, J. An estimator for pairwise relatedness using molecular markers. **Genetics**, n.160, p. 1203-1215, 2002.

YOUNG, S. David.; O'BYRNE, Stephen F. **EVA e a gestão baseada em valor: guia prático de implementação**. São Paulo: Bookman, 2003.

ZHI Da. CAPM for estimating the cost of equity capital: Interpreting the empirical evidence. **Journal of Financial Economics** January, Volume 103, Issue 1 p. 204-220, 2011.