



**O EFEITO DO CAPM EM RELAÇÃO AO RETORNO DAS AÇÕES DAS  
EMPRESAS LISTADAS NO NOVO MERCADO DO BM&FBOVESPA**

**THE EFFECT OF THE CAPM IN RELATION TO THE RETURN OF THE SHARES  
OF THE COMPANIES LISTED ON THE NEW MARKET OF THE BM &  
FBOVESPA**

**EL EFECTO DEL CAPM EN RELACIÓN DEL RETORNO DE LAS ACCIONES DE  
LAS EMPRESAS LISTADAS EN EL NUEVO MERCADO DEL BM & FBOVESPA**

**William Aparecido Maciel da Silva**

Mestrando em Ciências Contábeis (UFU)

Endereço: Av. João Naves de Ávila, 2121 – Santa Mônica

CEP: 38.400-902 – Uberlândia/MG – Brasil

E-mail: w.aparecidomaciel@hotmail.com

**João Antônio de Souza Trindade**

Mestrando em Ciências Contábeis (UFU)

Endereço: Av. João Naves de Ávila, 2121 – Santa Mônica

CEP: 38.400-902 – Uberlândia/MG – Brasil

E-mail: jdetrindade@gmail.com

**Leonardo de Rezende Costa Nagib**

Mestrando em Ciências Contábeis (UFU)

Endereço: Av. João Naves de Ávila, 2121 – Santa Mônica

CEP: 38.400-902 – Uberlândia/MG – Brasil

E-mail: leonardonagib@hotmail.com

**Donizete Reina**

Doutorando em Ciências Contábeis (UFU)

Professor da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Endereço: Dep. de Ciências Contábeis - Av. Fernando Ferrari, 514 – Goiabeiras

CEP: 29.075-910 – Vitória/ES – Brasil

E-mail: dreina2@hotmail.com

**ABSTRACT**

The CAPM has been used extensively in the financial market and in the academy (Capital Asset Pricing Model, proposed by Sharpe (1964)) and has been a source of studies. Brazilian market, as this market is considered an emerging market of constant volatility, corruption and other factors that may impact on the results of a company directly or indirectly. The statistical model used consisted of the multiple linear regression with cross-sectional data for the year 2010 to 2016. The CAPM dependent variable does not contribute significantly to explain the return of the actions. The results that the CAPM has statistical significance for the variable of interest beta the proposed model could explain 34.9% of the CAPM variable that can be

Recebido em 11.06.2017. Recomendado para publicação em 14.07.2017. Publicado em 18.08.2017



Licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 United States License

justified by the heterocedast These results highlight the importance for an investor of using CAPM in the search for a minimum cost for the return of their investments.

**Keywords:** Efficient Market Hypothesis; Beta; Capital Asset Pricing Model.

## RESUMO

Utilizado amplamente no mercado financeiro e na academia o (*Capital asset pricing model*, proposto por Sharpe (1964) sempre foi alvo de discussões e se tornou fonte de estudos. Esta pesquisa tem como objetivo identificar se o CAPM serve como benchmark para captar o retorno das ações no mercado de capitais brasileiro, já que este mercado é considerado um mercado emergente de volatilidade constante, corrupção e outros fatores que podem impactar no resultado de uma empresa direta ou indiretamente. A amostra contém 96 empresas de capital aberto do novo mercado, cujo modelo estatístico utilizado consistiu na regressão linear múltipla com dados em corte transversal, para o ano de 2010 a 2016. A variável dependente CAPM não contribui significativamente para explicar o retorno das ações. Os resultados que o CAPM tem significância estatística para a variável de interesse beta. O modelo proposto pôde explicar 34,9% da variável CAPM que pode ser justificado pela heterocedasticidade dos dados. Esses resultados ressalta a importância para um investidor de utilizar o CAPM na busca de um custo mínimo para o retorno de seus investimentos.

**Palavras-chave:** Hipótese de Mercado Eficiente; Beta; *Capital Asset Pricing Model*.

## RESUMEN

En el presente trabajo se analizan los resultados obtenidos en el análisis de los resultados obtenidos en el análisis de los resultados obtenidos, En el mercado de capitales brasileño, ya que este mercado es considerado un mercado emergente de volatilidad constante, corrupción y otros factores que pueden impactar en el resultado de una empresa directa o indirectamente. La muestra contiene 96 empresas de capital abierto del nuevo mercado, El modelo estadístico utilizado consistió en la regresión lineal múltiple con datos en corte transversal, para el año 2010 a 2016. La variable dependiente CAPM no contribuye significativamente para explicar el retorno de las acciones. Los resultados que el CAPM tiene significancia estadística para la variable de interés beta El modelo propuesto pudo explicar el 34,9% de la variable CAPM que puede ser justificada por la heterocedast de los datos. Estos resultados resalta la importancia para un inversor de utilizar el CAPM en la búsqueda de un costo mínimo para el retorno de sus inversiones.

**Palabras clave:** Hipótesis de Mercado Eficiente; Beta; Capital Asset Pricing Model.

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos pilares da moderna teoria de finanças é a hipótese de mercados eficientes (HME) que desde o trabalho de Fama (1970) causa controversa e que gerou inúmeros estudos com objetivo de comprovar ou rejeitar a hipótese do autor. Fama (1970) definiu hipótese de mercado eficiente como sendo aquele em que os preços dos títulos vão refletir todas as informações disponíveis em um determinado momento.

Em seus estudos sobre os objetivos da contabilidade, Hendriksen e Van Breda (1999) analisando o trabalho de Fama (1970) constatou que as variações dos preços dos mercados de capitais não eram correlatas, essa ausência de correlação se devia a eficiência de mercado.

Beaver (1998) definiu que o mercado é eficiente quando os preços relativos dos títulos conseguem refletir plenamente as informações disponíveis aos agentes econômicos de forma enviesada, atendendo as formas legais e as expectativas do tomador de informação.

Baseados nos princípios de Markowitz (1959), investidores com aversão ao risco escolheram uma carteira de investimento negociando entre o risco e o retorno para um período, buscando sempre carteiras mais eficientes que possam amenizar a variação do retorno da carteira (ELBANNAN, 2015). Desta forma, o risco pode ser entendido como sendo a probabilidade de recebermos como retorno sobre um determinado investimento algo inesperado, deste modo o risco incluirá não somente resultado ruins, ou seja, retorno mais baixo do que o esperado, mas também resultados bons, ou retornos acima do esperado (DAMODARAN, 2004).

Um dos determinantes usado atualmente no mercado para precificar o retorno exigido de um determinado ativo é o *Capital asset pricing model* (CAPM) que vem sendo estudado por vários autores (SHARPE, 1964; LINTNER, 1965; HENDRIKSEN, VAN BREDA, 1999; DAMODARAN, 2004; SCOTT, 2009; ASSAF NETO, 2014; BAJPAI; SHARMA, 2015; ELBANNAN, 2015; NODA; MARTELANC; KAYO, 2016), muitos autores inviabilizam a utilização do CAPM como referência de custo de capital mínimo exigido por um determinado investimento como (SCOTT, 2009, FERNANDEZ, 2015, NYANGARA *et al.*, 2016) afirmando que os cálculos do CAPM não captam o retorno dos investimentos.

Para os autores Megna, Campanhã e Rochman (2006), o CAPM no mercado brasileiro tem uma grande aceitabilidade entre acadêmicos e analistas sendo que cada um utiliza ajustes e alterações de acordo com suas premissas

Portanto, na busca de demonstrar como as empresas do novo mercado da BM&FBovespa reagem frente as incertezas dos retornos das ações tendo o CAPM como *benchmark* este trabalho pretende responder à seguinte pergunta: Qual a relação entre o CAPM e retorno das ações obtido pelas empresas pertencentes ao segmento novo mercado da BM&FBovespa? Dessa forma, o objetivo principal desta pesquisa é identificar se o retorno das ações das empresas pertencentes ao segmento do novo mercado é captado pelo CAPM proposto por Sharpe (1964) adicionado pelo prêmio risco-país para países emergentes como o brasileiro.

A contribuição deste trabalho decorre, principalmente, em verificar se o retorno das ações das empresas do novo mercado da BM&FBovespa são capitados pelo o CAPM, sendo o mesmo um *benchmark* para o retorno mínimo exigido pelo investidor em sua tomada de decisão, independentemente das divergências na estimação de seus parâmetros.

O presente trabalho encontra-se dividido em cinco partes, sendo: (i) introdução, (ii) referencial teórico, no qual se discutem a definição de eficiência de mercado, CAPM e assuntos assemelhados, (iii) aspectos metodológicos, (iv) análise dos resultados; (v) considerações finais e, por fim as referências.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Eficiência de mercado

O conceito de eficiência de mercado nos permite criar expectativas sobre se uma determinada informação publicada que irá afetar ou não os preços das ações ou títulos. Este conceito de eficiência de mercado foi introduzido por Graham e Dogg (1934) pela prática de análise de títulos (*Security analysis*) com a finalidade de encontrar títulos mal precificados (BEAVER, 1998). Em seus estudos sobre os objetivos da contabilidade Fama (1970) constatou que as variações dos preços dos mercados de capitais não eram correlatas, essa ausência de correlação se devia a eficiência de mercado (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 1999).

Em um mercado é eficiente quando as informações não são assimétricas, quando os investidores têm informações suficientes para tomar suas decisões, haverá uma correta precificação de seus ativos, por outro lado uma insuficiência nas informações pode causar precificações incorretas e demora nos ajustes dos preços (BELO; BRASIL, 2006).

Portanto, um mercado é eficiente quando não há assimetria de informação (RIAHILBELKAUI, 1999), e seus participantes precifiquem seus ativos baseados em todas as informações disponíveis sobre eventos que possam influenciar o retorno dos ativos (GABRIEL; RIBEIRO; RIBEIRO, 2013), a partir do momento em que começa a ocorrer assimetria de informação tendem a ocorrer conflitos de interesse (BELO; BRASIL, 2006).

Um argumento básico para a eficiência do mercado é um mercado competitivo, no qual um grande número de compradores e vendedores competem uns com os outros na interpretação dos dados de relatórios financeiros (BEAVER, 1998).

Na reação de um mercado eficiente, o preço se ajusta instantaneamente vão se ajustando a nova informação com precisão, não necessariamente haverá tendência de altas ou baixas subsequentes. Na reação atrasada, o preço se ajusta parcialmente à nova informação, haverá um determinado prazo para que o preço reflita completamente a nova informação. Na reação exagerada, o preço refletira a uma euforia imediata perante a nova informação, o preço dispara e, em seguida, é corrigido (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2013).

Uma discussão de eficiência de mercado tem obrigatoriamente que especificar os sistemas de informação para os quais a condição de eficiência de mercado está sendo definida, na primeira o mercado será eficiente em sua forma fraca caso os preços reflitam completamente as informações das sequências passadas de preços, na segunda o mercado será eficiente na forma semiforte caso os preços reflitam completamente todas as informações publicamente disponíveis, incluindo-se os dados das demonstrações contábeis, na terceira o mercado será eficiente na forma forte se os preços refletirem completamente todas as informações, incluindo-se aí as informações privadas (BEAVER, 1998).

Infelizmente, a informação não é livre sob condições não ideais. Os investidores têm de decidir quanto conhecimento e informação contábil ou de mercado vão adquirir e, em seguida, formar suas próprias estimativas subjetivas do desempenho futuro das empresas. Além disso, essas estimativas deverão ser revisadas à medida que novas informações forem apresentadas. Cada investidor enfrenta então uma compensação custo-benefício em relação à quantidade de informações a recolher (SCOTT, 2009).

## 2.2 Capital asset pricing model (CAPM)

O *Capital asset pricing model* (CAPM) é um modelo fundamental e um dos mais populares na precificação de ativos. O modelo busca explicar a relação entre o retorno de um ativo e os componentes de risco envolvidos neste retorno. O modelo demonstra que há apenas um componente que explica o processo de geração de retorno de um determinado ativo, que é o risco sistemático ou o risco relacionado com o mercado desse ativo. Desta forma, o CAPM também pode ser considerado como sendo um modelo de fator único (BAJPAI; SHARMA, 2015).

O CAPM foi introduzido por Sharpe (1964) e Lintner (1965) é essencialmente o modelo de Fischer estendido à incerteza (WATTS; ZIMMERMAN, 1986). Uma das dificuldades na interpretação do CAPM estão relacionadas ao risco e ao retorno que são apresentados em termo esperado, pois o risco estará sempre associado à incerteza de retornos futuros (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 1999). Desta forma, investidores vão sempre exigir um maior retorno esperado do que o dado pelo CAPM. Contudo, embora seja um bom ponto de partida, o CAPM pode subestimar o custo de capital de muitas empresas (SCOTT, 2009).

Apesar do modelo CAPM ser utilizado amplamente como *benchmark* para obtenção de custo de oportunidade do capital próprio o modelo segundo Sharpe (1964) necessita de algumas premissa (i) investidor possui aversão ao risco buscando sempre maximização dos seu resultado; (ii) investidores possuem expectativas homogêneas e não manipula preço das ações; (iii) investidores tem acesso a taxa livre de risco na obtenção ou na tomada de empréstimo (iv) a distribuição dos retornos possui uma distribuição normal e não uma autocorrelação (v) o mercado financeiro é eficiente e não há um custo de transação.

Contrariando este princípio Fernandez (2015) afirma que as suposições do CAPM não têm base no mundo real, devido que profissionais usam o CAPM em vez do senso comum para calcular o retorno necessário da entidade. Isso se dá ao fato de que diferentes investidores terem diferentes expectativas de fluxo de caixa e de retorno esperado para um determinado investimento. Para o autor só se pode falar de retorno esperado se todos tivessem as mesmas expectativas, porem investidores não tem expectativas homogêneas.

O CAPM tornou-se uma metodologia padrão no mercado não só para estimar os custos de capital da entidade e sua taxa de desconto, mas também por avaliar carteiras gerenciadas. No entanto, embora as condições macroeconômicas mudem ao longo do tempo, o CAPM não permite a natureza variável do tempo do beta e dos prêmios de risco de mercado, requerendo uma decisão de investimento de um determinado período com base em uma compensação de variância, não levando em consideração as preferências dos investidores e os conjuntos de oportunidades de investimentos futuros são intertemporais (HUR; CHUNG, 2017).

O CAPM permite que o acionista seja um investidor diversificado, tendo que admitir somente o risco sistemático em seu portfólio. E a taxa de retorno esperada pelo investidor deve remunerar o risco que não foi eliminado, no qual o acionista deve conviver denominado risco sistemático (ASSAF NETO, 2014).

O CAPM prediz que uma carteira de mercado é composta por todos os ativos disponíveis, cada um com peso proporcional ao seu valor de mercado, e que o fator de risco de mercado, ou seja,  $(R_m - R_f)$ , é o único fator capaz de explicar o retorno de determinado ativo (NODA; MARTELANC; KAYO, 2016).

## 2.4 Estudos semelhantes

No trabalho de Antunes, Lamounier e Bressan (2006) foi feita análise de séries temporais entre os período de 1998 a 2004 para verificar a eficiência do mercado brasileiro em sua forma semiforte também foi verificada em relação ao tamanho tendo como proxy o valor da empresa, através da estimação de um CAPM, constando que entre as duas não têm uma relação e independente da *proxy* utilizada, nenhum *portfolio*, baseado no tamanho, foi capaz de gerar retornos anormais sistemáticos, por outro lado houve uma ligação estatisticamente entre o tamanho e o beta, todas as séries temporais de retornos de mercado se mostraram estacionárias com aproximadamente 90% dos preços correntes com raiz unitária.

Matias Filho, Nakamura e Bastos (2010) realizaram uma análise comparativa dos retornos efetivos com os retornos esperados através da utilização do modelo das ações de 202 empresas negociadas na BMF&BOVESPA no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004. Utilizou-se o método estatístico teste de diferença de médias de duas populações para calcular as médias dos retornos efetivos e retornos esperados. Os autores concluíram que os índices betas apurados ficaram abaixo de 1,00 em todas as modalidades verificadas, quanto às análises alcançadas pelo conjunto total dos resultados da amostra, revelou-se que os modelos utilizados indicam uma tendência em apresentar uma explicação favorável para os retornos efetivos.

Faria *et al.* (2011) examinaram a influência das variáveis beta, valor de mercado, relação preço/lucro e relação livre-mercado sobre o comportamento do mercado de ações brasileiro, constituindo carteiras baseadas no IBrX durante o período de maio de maio de 2002 dezembro de 2007. Foram utilizadas as técnicas SUR e TSCS para determinar a influência das variáveis, no qual os resultados apresentaram para a variável livre-mercado, melhor estabilidade e resultados significantes em todos os modelos propostos, através cálculo do CAPM, mostrou-se para as quatro variáveis examinadas certo grau de influência em relação ao retorno médio das ações, apontando que outros fatores além do beta podem ser associados ao comportamento dos ativos.

Santos e Fontes (2011) investigaram a existência de correlação positiva e estatisticamente significativa entre o índice de alavancagem, o CAPM e o coeficiente beta. Foram utilizados os preços de fechamento das ações ordinárias de 20 empresas de setores diferentes, listadas na BM&FBovespa entre os períodos de 1995 a 2006, utilizou-se dados estatísticos de homecedasticidade e métricas estatísticas como o teste T, e coeficiente de Durbin-Watson, os testes não foram homogêneos em relação de quanto maior o beta maior o CAPM.

Oro, Manfroi e Toledo Filho (2013) pesquisaram a relação entre o custo e o retorno do capital próprio de 29 empresas de diferentes setores listadas na BM&FBOVESPA entre os anos de 2006 a 2010. Para os cálculos, os autores realizaram através do CAPM testes de normalidade dos dados, estatística descritiva e correlação de Pearson, posteriormente realizaram-se testes de correlação através dos indicadores de rentabilidade, retorno sobre investimento (ROI), retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) e grau de alavancagem (GA). Após a realização dos cálculos as variáveis ROE e ROI foram as que apresentaram maior intensidade de significância dentre todas as analisadas.

Orso e Meurer (2013) avaliaram se a exposição à carteira de mercado de 109 fundos de investimentos em ações com gestão ativa é captada pelos fatores de risco relacionados ao tamanho da empresa e a razão *enterprise value*/valor de mercado, durante o período de fevereiro de 2000 a abril de 2011. Os resultados da pesquisa apontaram que fundos que se

posicionaram no grupo com menores betas alcançaram desempenho superior em comparação a alguns fundos do grupo com os maiores betas, os autores observaram também, tanto no CAPM quanto no modelo de Fama e French, ambos indicaram habilidades específicas do gestor de obter uma rentabilidade diferenciada da estimada pelo beta para o primeiro, e existência de outros fatores de risco que são determinantes para a alocação dos recursos financeiros, para o segundo.

Na pesquisa de Noda, Martelanc e Kayo (2014) os autores testaram os retornos executados das carteiras compostas com base no índice lucro/preço de ações negociadas no Brasil, assim como a adição do fator de risco HEMLE nos modelos de precificação de ativos. Foi utilizado o índice lucro/preço como um indicador para o custo de capital próprio ex ante, abarcando o período de 1995 a 2013. Os modelos que incluem o fator de risco lucro/preço foram superiores para explicar os retornos de ações no Brasil quando comparados ao CAPM e ao modelo de três fatores de Fama e French, o qual apresentou o menor número de interceptos significativos. Os autores revelaram que tais resultados ocorrem em razão do efeito da inflação historicamente elevada no Brasil, que reduz o conteúdo informativo do valor do patrimônio líquido, ocasionando que os modelos baseados em índices lucro/preço sejam superiores.

Em estudo mais recente, Nyangara *et al.* (2016) testaram a validade empírica do modelo de precificação de ativos de capital (CAPM) através de testes de multicolinearidade em uma amostra de 31 ações listadas na bolsa de valores de Zimbábue (ZSE) totalizando 60 retornos no período de março de 2009 a fevereiro de 2014, os autores concluíram que o beta explica significativamente os retornos médios das ações, e que a validade do CAPM foi negativa comparado com os retornos das ações, os autores não conseguiram identificar qualquer efeito em relação ao tamanho da empresa.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A população analisada neste estudo é composta pelas empresas brasileiras pertencentes ao segmento novo mercado da BM&FBovespa. Tal escolha, deve-se ao fato de essas empresas estarem relacionadas ao cumprimento de maior quantidade de requisitos de governanças corporativas, notadamente, em relação ao conjunto de boas práticas e regras societárias, além de adotarem uma política de divulgação de informação mais transparente e abrangente. O período de pesquisa é referente aos anos de 2010 a 2016. A escolha desse período está relacionada a obrigatoriedade destas empresas adotarem as normas internacionais de contabilidade (*International Financial Reporting Standards*- IFRS). Um dos objetivos da pesquisa é verificar se num ambiente de aplicação normas internacionais isso diminuiria o risco para as empresas em função dos objetivos da própria IFRS, aumentar a transparência e comparabilidade dos informes contábeis.

Os dados das empresas foram coletados do *software* Economática<sup>®</sup>, em um total de 96 empresas listada no segmento novo mercado da BM&FBovespa. Adicionalmente, os dados dos indicadores macroeconômicos foram obtidos por meio da base de dados do Instituto Assaf Neto para composição do CAPM conforme Tabela 1.

O EFEITO DO CAPM EM RELAÇÃO AO RETORNO DAS AÇÕES DAS EMPRESAS LISTADAS NO NOVO  
MERCADO DO BM&FBOVESPA

**Tabela 1: Indicadores macroeconômicos**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ibovespa ( $R_m$ )	1.04%	-18.11%	7.40%	-15.50%	-2.91%	-13.31%	38.94%
Risco Brasil ( $Risco_{Br}$ )	2.01%	1.89%	1.80%	2.00%	2.28%	3.38%	3.82%
Selic ( $R_f$ )	9.78%	11.62%	8.41%	8.18%	10.86%	13.47%	14.18%

Fonte: Instituto Assaf Neto (2017).

As empresas pertencentes à amostra foram analisadas por meio da aplicação do modelo de dados em painel, conforme equação 1:

$$CAPM_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_1.ROE_{i,t} + \beta_2.MON_{i,t} + \beta_3.ME_{i,t} + \beta_4.BETA_{i,t} + \beta_5.ROI_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Em que: CAPM é o *capital asset pricing model*;

ROE é o retorno sobre o patrimônio líquido

MON é o retorno das ações

ME é o tamanho da empresa a valor de mercado

BETA é o risco sistemático do ativo

ROI é o retorno sobre o investimento

O termo  $i$  evidencia os diferentes indivíduos na composição da formulação, e o termo  $t$  significa o período de tempo da análise. O  $\alpha$  refere-se ao parâmetro de intercepto e cada  $\beta$  corresponde a um coeficiente angular de cada variável explicativa do modelo em um determinado indivíduo em relação a um determinado período de tempo. O termo  $\varepsilon_{i,t}$  é o erro independente e distribuído com média zero.

O artigo foi elaborado com base nos estudos de Santos e Fontes (2011), Fernandez (2015), Nyangara *et al.* (2016), ou autores que afirmam que o CAPM não tem relação com o retorno das ações, diante disso foi levantada as seguintes hipóteses:

$H^0$ : O CAPM tem relação com os retornos das ações das empresas listada no segmento novo mercado da BM&FBovespa.

$H^1$ : O CAPM não tem relação com os retornos das ações das empresas listada no segmento novo mercado da BM&FBovespa.

Para testa a hipótese acima foram elaborados os constructos metodológicos conforme seguem.

### 3.1 Variável dependente

O CAPM é amplamente utilizado uma vez que mede a taxa de retorno esperada de um risco esperado (FAMA; FRENCH, 2004) e todos os investidores assumem uma posição na fronteira eficiente (ELBANNAN, 2014).

A equação CAPM de acordo com as hipóteses de Sharpe e Lintner são expressos da seguinte forma:

$$E(R_i) = R_f + \beta \cdot [E(R_m) - R_f] \quad (2)$$

onde Beta:

$$\beta_{i,m} = \frac{COV(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} \quad (3)$$

onde,  $E(R_i)$  é o retorno esperado do ativo  $i$ , e  $\beta$  é o beta do mercado do ativo  $i$ , que representa a sensibilidade da carteira ao risco sistemático. O beta é medido pela covariância do retorno do ativo com o retorno do mercado dividido pela variância do retorno de mercado.  $R_f$  é a taxa de retorno livre de risco, e  $R_m$  é o retorno da carteira de mercado.

Para um determinado ativo o beta medira o risco relativo do ativo e refletira como seu retorno se moverá com o portfólio de mercado que possui um  $\beta = 1$ , se este  $\beta > 1$ , então este beta refletira um recurso cujo retorno se move fortemente com o mercado, entretanto um  $\beta < 1$ , sugere um relacionamento fraco com o mercado. Um beta negativo implica um ativo cujo retorno varia inversamente com o mercado e, portanto, fornece valor de diversificação útil reduzindo o risco de portfólio (AGNELLO, 2016).

O prêmio pelo risco de mercado ( $R_m - R_f$ ) qualifica um retorno adicional a um título livre de risco que tem como objetivo remunerar o investidor em aplicações em condições de risco, este grau de aceitação de risco tende a variar de investidor para investidor (ASSAF NETO, 2003).

Para Cunha (2011) em mercados emergentes como o brasileiro a volatilidade tende a ser muito elevada tornando a mensuração do prêmio pelo risco de mercado e o beta bastante complicado, ou tornando series históricas instáveis, não sendo incomum encontrar retorno negativos, onde betas e retornos das ações geralmente não são correlacionados, ou betas são muito baixos. Diante disso, o modelo do CAPM assume que o risco-país é o risco equilibrado como tal sistemático em um mercado mundial. Desta forma, o custo de capital para mercado emergente como o brasileiro foi adaptado conforme formula (3).

$$E(R_i) = R_f + \beta \cdot [E(R_m) - R_f] + Risco_{Br} \quad (3)$$

onde  $Risco_{Br}$  é o risco-país. Para Damodaran (2003) fatores que implicam o prêmio adicional pelo risco-país, incluem o risco-país não ser totalmente diversificável, a existência de correlação entre os mercados, onde o comportamento de um determinado mercado impacta no outro e pelo pressuposto do investidor exigir um prêmio adicional que contemple o risco assumido.

### 3.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes bem como suas formulas de cálculo, seus sinais esperados de acordo com a literatura e as justificativas de escolha e impacto na variável dependente conforme Quadro 1.

**Quadro 1: Variáveis independentes**

Variáveis Independentes	Descrição	Forma de Cálculo	Sinal Esperado	Justificativa
MON	Retorno das ações	$\left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1\right)$	(-)	O retorno de mercado não tem relação com o CAPM (SANTOS; FONTES, 2011; FERNANDEZ, 2015).
			(-)	O CAPM não apresenta relação com o tamanho da

O EFEITO DO CAPM EM RELAÇÃO AO RETORNO DAS AÇÕES DAS EMPRESAS LISTADAS NO NOVO  
MERCADO DO BM&FBOVESPA

ME	Valor de mercado	$\ln \left( \frac{\text{Valor de}}{\text{mercado}} \right)$		empresa (ANTUNES; LAMOUNIER; BRESSAN, 2006).
BETA	Beta	$\frac{COV(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}$	(+)	O beta é estatisticamente positivo em relação ao CAPM (SANTOS; FONTES, 2011; NYANGARA <i>et al.</i> , 2016).
ROE	Retorno sobre o patrimônio líquido	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	(-)	O CAPM não tem correlação estatisticamente positiva com o ROE (ORO; MANFROI; TOLEDO FILHO, 2013).
ROI	Retorno sobre o investimento	$\frac{\text{Lucro Opeacional}}{\text{Investimento}}$	(-)	O CAPM não tem correlação estatisticamente positiva com o ROI (ORO; MANFROI; TOLEDO FILHO, 2013).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a descrição do modelo e suas variáveis, estão no próximo tópico que apresenta os resultados obtidos na regressão por meio do *software Stata SE 13*.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Primeiramente foi realizado teste dos coeficientes de correlação conforme a Tabela 2, para as variáveis explicativas.

**Tabela 2: Coeficientes de correlação**

	CAPM	ME	MON	BETA	ROE	ROI
CAPM	1.000					
ME	0.104	1.000				
MON	0.00570	-0.234	1.000			
BETA	-0.587	-0.112	0.0244	1.000		
ROE	0.0872	0.0815	-0.00920	-0.0876	1.000	
ROI	0.146	0.120	-0.0313	-0.159	0.684	1.000

Fonte: Resultados obtidos via software Stata SE 13 para 672 observações. A variável dependente é o índice CAPM entre os anos de 2010 a 2016. As variáveis de interesse são: ME é o ln do valor de mercado entre os anos de 2010 a 2016; ROE é o retorno sobre o patrimônio líquido obtido pela divisão entre o lucro líquido e patrimônio líquido, para os anos de 2010 a 2016; MON é a o retorno de mercado em t dividido pelo retorno do mercado em t-1, para os anos de 2010 a 2016; BETA é o que compõe o risco do ativo para os anos de 2010 a 2016; ROI é o retorno sobre o investimento.

Na Tabela 2, verifica-se que há evidências de uma correlação entre as variáveis explicativa ROE e ROI de 0.684 indicando que a medida que o ROI aumenta o ROE também

O EFEITO DO CAPM EM RELAÇÃO AO RETORNO DAS AÇÕES DAS EMPRESAS LISTADAS NO NOVO  
MERCADO DO BM&FBOVESPA

umenta, o teste também apontou uma correlação negativa entre as variáveis CAPM e BETA de 0.587 indicando nesse caso que a medida que o CAPM cresce o BETA tende a decrescer em média, que contrariaria o resultado obtido por (SANTOS; FONTES, 2011; NYANGARA *et al.*, 2016) onde o resultado da pesquisa apontou que o BETA e o CAPM são positivamente correlacionados. O MON apontou uma correlação baixa em relação ao CAPM demonstrando que o CAPM, o mesmo ocorreu com as pesquisas feita por (SANTOS; FONTES, 2011; FERNANDEZ, 2015).

A Tabela 3 apresenta um resumo das estatísticas descritivas das variáveis, visando melhor caracterizar as 96 empresas pertencentes à amostra de pesquisa em 672 observações.

**Tabela 3: Análise descritiva**

Variáveis	CAPM	ME	MON	BETA	ROE	ROI
Média	0.0828	14.44	0.0849	0.713	10.19	6.797
Desvio Padrão	0.0404	1.818	0.745	0.710	74.81	50.53
Assimetria	0.856	-1.787	-1.988	0.786	2.727	-14.65
Curtose	11.62	13.88	19.75	6.401	199.1	350.5

Fonte: Resultados obtidos via software Stata SE 13 para 672 observações. A variável dependente é o índice CAPM entre os anos de 2010 a 2016. As variáveis de interesse são: ME é o ln do valor de mercado entre os anos de 2010 a 2016; ROE é o retorno sobre o patrimônio líquido obtido pela divisão entre o lucro líquido e patrimônio líquido, para os anos de 2010 a 2016; MON é a o retorno de mercado em t dividido pelo retorno do mercado em t-1, para os anos de 2010 a 2016; BETA é o que compõe o risco do ativo para os anos de 2010 a 2016; ROI é o retorno sobre o investimento.

De acordo com o resultado do teste Shapiro-Francia, verificamos, com a probabilidade de 0,0001, que os resíduos (RES\_A) não possuem uma distribuição normal, havendo rejeição da hipótese nula. Aplicando o teste de Shapiro-Francia para as variáveis dependentes e independentes pode observar que os dados não possuem uma distribuição normal. Para verificar a homocedasticidade dos resíduos para verificar se o mesmo possui variâncias constante foi utilizado o teste Breush-Pagan, o teste rejeitou a hipótese de homocedasticidade com um p-valor de 0,000, os resíduos são heterocedásticos.

A Tabela 4 apresenta um resumo do teste de multicolinearidade das variáveis independente, para as 96 empresas pertencentes à amostra de pesquisa em 672 observações. Segundo Fávero *et al.* (2014) não há um teste amplamente aceito para a detecção de multicolinearidade, os autores argumentam que o (*Variance inflation fator - VIF*) acima de 5 já pode causar problemas de multicolinearidade.

**Tabela 4: VIF (*Variance inflation factor*)**

Variável independente	VIF	1/VIF
ROI	1.930	0.519
ROE	1.880	0.532
ME	1.080	0.924
MOM	1.060	0.945
BETA	1.040	0.965
<b>Média VIP</b>	<b>1.400</b>	

Fonte: Resultados obtidos via software Stata SE 13 para 672 observações, em que  $VIF(j) = 1 / (1 - R(j)^2)$ , onde  $R(j)$  é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente. As variáveis de interesse são: ME é o ln do valor de mercado entre os anos de 2010 a 2016; ROE é o retorno sobre o patrimônio líquido obtido pela divisão entre o lucro líquido e patrimônio líquido, para os anos de 2010 a 2016; MON é a o

O EFEITO DO CAPM EM RELAÇÃO AO RETORNO DAS AÇÕES DAS EMPRESAS LISTADAS NO NOVO  
MERCADO DO BM&FBOVESPA

retorno de mercado em t dividido pelo retorno do mercado em t-1, para os anos de 2010 a 2016; BETA é o que compõe o risco do ativo para os anos de 2010 a 2016; ROI é o retorno sobre o investimento.

As estatísticas VIF foram inferiores a 5, descartando-se o problema da multicolinearidade. A Tabela 5 é a regressão linear múltipla com corte transversal (*cross-section*) para serie temporal de sete anos para 96 empresas pertencentes à amostra de pesquisa em 672 observações.

**Tabela 5: Regressão linear múltipla**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	672
<b>Model</b>	0.382	5	0.0764	<b>Prob&gt;F</b>	=	0.000
<b>Residual</b>	0.711	666	0.00107	<b>R<sup>2</sup></b>	=	0.349
<b>Total</b>	1.093	671	0.00163	<b>Root MSE</b>	=	0.0327
CAPM	Coef.	Std.Err.	t	P> t	95% Int.	Conf.
ME	0.000906	0.000722	1.250	0.210	-0.000512	0.00232
MOM	0.00168	0.00174	0.960	0.336	-0.00175	0.00510
BETA	-0.0327	0.00181	-18.08	0.000	-0.0363	-0.0292
ROE	-1.10e-06	2.31e-05	-0.0500	0.962	-4.65e-05	4.43e-05
ROI	4.18e-05	3.46e-05	1.210	0.228	-2.62e-05	0.000110
Cons	0.0927	0.0107	8.650	0.000	0.0716	0.114

Fonte: Resultados obtidos via software Stata SE 13 para 672 observações. A variável dependente é o índice CAPM entre os anos de 2010 a 2016. As variáveis de interesse são: ME é o ln do valor de mercado entre os anos de 2010 a 2016; ROE é o retorno sobre o patrimônio líquido obtido pela divisão entre o lucro líquido e patrimônio líquido, para os anos de 2010 a 2016; MOM é a o retorno de mercado em t dividido pelo retorno do mercado em t-1, para os anos de 2010 a 2016; BETA é o que compõe o risco do ativo para os anos de 2010 a 2016; ROI é o retorno sobre o investimento.

A Tabela 5 apresenta o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) evidenciando que as variáveis de interesse explicam 34,9% da variável dependente (CAPM). Para Cunha (2011), este tipo de resultado pode ser explicado devido a volatilidade muito elevada de mercados emergentes como o brasileiro, series históricas altamente instáveis, dados não confiáveis ou inúteis que torna a mensuração bastante complexa. O teste F resultou em uma estatística de 71,57 que retornou um p-valor inferior a 0,000, tal resultado rejeita a hipótese nula de que todos os parâmetros sejam estatisticamente iguais a zero, propondo que o teste é significativo como um todo.

Em relação ao teste t, a variável BETA rejeita a hipótese nula p-value 0,000, confirmando que o CAPM tem relação com a variável BETA, o resultado apresentou um coeficiente negativo, ou seja, quanto maior o BETA maior o será o CAPM. Este resultado encontra-se em consonância com o trabalho de Santos e Fontes (2011) e Nyangara *et al.* (2016), onde o BETA é estatisticamente positivo em relação ao CAPM.

As demais variáveis independentes inseridas no modelo não contribuíram para explicar a variável CAPM. Este resultado vai de acordo com as pesquisas de Santos e Fontes (2011), Fernandez (2015), Nyangara *et al.* (2016), que afirmam que o CAPM não tem relação com o retorno das ações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo buscou explorar se o CAPM conseguiu explicar o retorno das ações das empresas listada no novo mercado da BM&FBovespa. Para o trabalho utilizou-se regressão

linear múltipla com corte transversal para serie temporal entre o período de 2010 a 2016. Os resultados evidenciaram que o CAPM não tem correlação com as variáveis ME (valor de mercado), MON (retorno das ações), ROI (retorno sobre o investimento), ROE (retorno sobre o patrimônio líquido), este resultado foi confirmado com a regressão linear múltiplas onde a relação da variável dependente é diferente da variável independente. Conforme pesquisas de Santos e Fontes (2011), Fernandez (2015), Nyangara *et al.* (2016), o resultado confirma que o CAPM não tem relação significativa com o retorno das ações.

Para mercados emergentes como o brasileiro volatilidade tornou a mensuração do beta e do prêmio pelo risco de mercado instáveis em muitos cálculos negativos ou baixos conforme Cunha (2011) gerou CAPM negativos inviabilizando o retorno exigido pelo investidor mesmo adicionado do risco-país. Pode-se observar que mesmo que as empresas do novo mercado que seguem um padrão de governança e exigências do *International financial reporting standards* (IFRS), em relação ao retorno das ações esses fatores se tornam ferramentas de análise o que faz o mercado ser eficiente no nível forte onde o mercado responde a todas as fontes de informações que proporcione alguma informação sobre determinada empresa.

O diferencial desse artigo em relação aos anteriores é a inclusão do risco-país adicionado ao CAPM conforme proposto por Cunha (2011) na forma de prêmio por investir em um país emergente, ser analisado as empresas do novo mercado onde as exigências de IFRS e governanças corporativas são maiores para um período de serie temporal de 2010 a 2016 buscando evidenciar resultados obtidos em pesquisas anteriores no mercado brasileiro.

Cabe destacar que o CAPM proposto por Sharpe (1964) considera que os investidores possuem expectativas homogêneas e a distribuição de retornos possui uma distribuição normal não uma autocorrelação. O resultado da pesquisa mostrou que os investidores têm expectativas diferentes para um determinado investimento e os retornos são heterocedásticos e não seguem uma distribuição normal conforme Fernandez (2015).

Diante de todos os expostos, acredita-se ter cumprido o objetivo anteriormente proposto. Entretanto cabe ressaltar que a amostra ficou restrita a 96 empresas de capital aberto do novo mercado do BM&FBovespa. Assim, espera-se que trabalhos futuros complementares possam ser realizados expandindo a amostra para outros indexadores, outros países emergentes como o brasileiro, utilizando metodologias alternativas com outras variáveis de interesse, como forma de comparar os resultados obtidos.

## REFERÊNCIAS

AGNELLO, R. J. Do U.S. paintings follow the CAPM? Findings disaggregated by subject, artist, and value of the work. **Research in economics**. v.70, n. 3, p.403 -411, 2016.

ANTUNES, G. A.; LAMOUNIER, W. M.; BRESSAN, A. A. Análise do "efeito tamanho" nos retornos das ações de empresas listadas na Bovespa. **Revista de contabilidade financeira**, v.17, n. 40, 2006.

ASSAF NETO, A. **Contribuição ao estudo da avaliação de empresa no Brasil - uma aplicação prática**. 2003. 202 f. Tese de (Livre docência) -Faculdade de economia, administração e contabilidade de Ribeirão Preto (FEARP/ USP). Ribeirão Preto, 2003.

ASSAF NETO, A. **Valuation: métricas de valor e avaliação de empresa**. São Paulo: Atlas, 2014.

- BAJPAI, S.; SHARMA, A. K. An empirical testing of capital asset pricing model in India. **XVIII Annual international conference of the society of operations management**, p.259-265, 2015.
- BEAVER, W. H. **Financial reporting: An Accounting revolution**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-hall Inc, 1998.
- BELO, M. N.; BRASIL, H. G. Assimetria informacional e eficiência semiforte do mercado. **Revista de administração de empresa**. p. 48-57, 2006.
- CUNHA, M. F. **Avaliação de empresa no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista do desempenho econômico-financeiro**. 2011. 156 f. Tese de (Doutorado em Ciências Contábeis) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de São Paulo (FEA/USP), São Paulo, 2011.
- DAMODARAN, A. Measuring company exposure to country risk: theory and practice. **Stern School of business**, 2003.
- DAMODARAN, A. **Finanças corporativas: teoria e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- ELBANNAN, M. A. The capital asset pricing model: An overview of the theory. **International journal of economics and finance**, v.7, n. 1, p. 216-228, 2015.  
<http://dx.doi.org/10.5539/ijef.v7n1p216>
- FAVERO, L. P.; BELFIORE, P.; TAKAMATSU, R. T.; SUZART, J. **Métodos quantitativos com stata: procedimentos, rotinas e análise de resultados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- FAMA, E. F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The capital asset pricing model: Theory and evidence. **Journal of economic perspectives**, v.18, n. 3, p. 25-46, 2004.
- FERNANDEZ, P. CAPM: an absurd model, **[Workpaper]**, 2015 Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2505597>
- GABRIEL, F. S.; RIBEIRO, R. B.; RIBEIRO, K. C. S. Hipótese de mercado eficiente: um estudo de eventos a partir da redução do IPI. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 3, n. 1, p. 36-52, jan./abr., 2013.
- HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da contabilidade**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

- INSTITUTO ASSAF. **Indicadores da economia**. Disponível em:<  
<http://www.institutoassaf.com.br/2012/indicadoresEconomicos.aspx>>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- HUR, S. K.; CHUNG, C. C. Revisiting CAPM betas in an incomplete market: Evidence from the Korean stock market. **Finance research letters**. v. 21, p. 241-248, 2017.
- NYANGARA, M.; NYANGARA, D.; NDLOVU, G.; TYAVAMBIZA, T. An empirical test of the validity of the capital asset pricing model on the Zimbabwe Stock Exchange. **International journal of economics and financial issues**, v. 6, n. 2, p. 365-379, 2016.
- NODA, R. F.; MARTELANC, R.; KAYO, E. K. O Fator de risco lucro/preço em modelos de precificação de ativos financeiros. **Revista de contabilidade financeira – USP**, São Paulo, v. 27, n. 70, p. 67-79, 2016.
- ORO, I. M.; MANFROI, L.; TOLEDO FILHO, J. R. Relação entre CAPM e rentabilidade: Um estudo setorial em empresas listadas na BM&FBovespa. **Pensar contábil**, v. 15, n. 56, 2013.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Fundamentos de administração financeira**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- SANTOS, J. O.; FONTES, R. J. S. Análise da relação entre o coeficiente beta, o índice de alavancagem D/E e a taxa de retorno de ações ordinárias de uma amostra de empresas listadas no Ibovespa. **Revista contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 22, n. 4, p. 173 - 197, 2011.
- SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk, **The journal of finance**, p. 425-442, 1964.
- SCOTT, W. R. **Financial accounting theory**. 5rd ed. Toronto, Ontario: Pearson Education Canada, 2009.
- MEGNA, D. T. C.; CAMPANHÃ, G. G.; ROCHMAN, R. R. Taxa de desconto no Brasil: Discussão sobre o uso e efeito das taxas de desconto utilizadas na avaliação de empresas no Brasil. [Workpaper FGV] – EAESP – FGV, São Paulo, 2006.
- WATT, R. L.; ZIMMERMAN, J. L. **Positive accounting theory**. Prentice-hall, 1986.