



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 05, pp. 46691-46699, May, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.21733.05.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

AVALIAÇÃO DE MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS NO MERCADO BRASILEIRO

Bianca Gabriel Fellet*¹, Evimael Alves Teixeira¹, Joaquim Ramalho de Albuquerque² and Otávio Ribeiro de Medeiros⁴

¹Doutorando em Ciências Contábeis - UnB - Universidade de Brasília; ²Doutorando em Ciências Contábeis - UnB - Universidade de Brasília Professor Assistente - Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR); ³Doutorando em Ciências Contábeis - UnB - Universidade de Brasília; ⁴Pós-doutorado em Economia (Nottingham Trent University, Reino Unido) Professor Titular - Universidade de Brasília (UnB)

ARTICLE INFO

Article History:

Received 19th February, 2021
Received in revised form
18th March, 2021
Accepted 27th April, 2021
Published online 14th May, 2021

Key Words:

Modelos; Precificação de ativos;
Mercado acionário brasileiro.

*Corresponding author:

Bianca Gabriel Fellet,

ABSTRACT

O presente estudo teve como objetivo avaliar modelos de precificação de ações no mercado acionário brasileiro, procurando identificar o que apresenta o melhor desempenho dentre os testados: CAPM, CAPM Global, CAPM Local, APT e Modelo de 3 Fatores. Os modelos foram testados utilizando dados em painel, compostos por 132 ativos individuais (ações) e 60 portfólios, com dados mensais, durante o período entre 2010 e 2014. A avaliação se deu através de análise de regressão e dos critérios de Akaike, Schwarz e Hannan-Quinn. O modelo CAPM Global não apresentou resultados satisfatórios, enquanto que no CAPM Local a inclusão do risco-país não se mostrou significativa. Os modelos CAPM, APT e 3 Fatores se mostraram adequados à precificação de ativos no mercado em análise. Observou-se que o modelo de 3 Fatores apresentou um desempenho superior aos demais, tanto em carteiras como em ativos individuais. Entretanto, os modelos CAPM e APT também se apresentam adequados para a precificação de ativos no Brasil, e a inclusão de variáveis macroeconômicas proporcionou um melhor desempenho do modelo APT em comparação ao CAPM. Assim, deve-se avaliar se o acréscimo marginal de desempenho dos modelos de 3 fatores e APT é compensatório, observando os custos envolvidos na utilização de modelos mais complexos, tendo como alternativa o modelo CAPM.

Copyright © 2021, Bianca Gabriel Fellet et al, This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Bianca Gabriel Fellet, Evimael Alves Teixeira, Joaquim Ramalho de Albuquerque and Otávio Ribeiro de Medeiros. 2021. "Avaliação de modelos de precificação de ativos no mercado brasileiro", *International Journal of Development Research*, 11, (05), 46691-46699.

INTRODUÇÃO

Há diversos estudos empíricos que analisam a capacidade preditiva e validade do CAPM na precificação de ativos no Brasil e em outras economias emergentes, procurando testar se as premissas nas quais o modelo se baseia são válidas em tais mercados. Uma das premissas colocadas em dúvida é a eficiência do mercado de capitais brasileiro. Podem ser observadas também várias propostas de adaptação do CAPM tradicional às economias emergentes, mas os estudos acerca de sua validade no mercado brasileiro ainda são escassos e inconclusivos (GALDI; SECURATO, 2007; LINS; SILVA; MARQUES, 2007; ROGERS; SECURATO, 2009; CASOTTI; MOTTA, 2008; MACHADO; MEDEIROS, 2012; NODA; et al, 2015). Apesar das controvérsias, a utilização do CAPM persiste no meio acadêmico, como pode ser constatado em diversos estudos, bem como no meio profissional do mercado financeiro, pelos analistas das corretoras, bancos de investimento e outras instituições

financeiras (COPELAND et al, 2002; MACHADO, 2007; GÁRRAN; MARTELANC, 2007; CUNHA, 2011). Dentre os modelos alternativos ao CAPM, foram observadas diversas propostas de adaptação buscando melhorar o poder explicativo do CAPM tradicional, tais como: CAPM Intertemporal (Merton, 1973), CAPM Global (O'Brien, 1999), CAPM Local (Pereiro, 2001), CAPM Local Ajustado (Pereiro, 2001), CAPM Híbrido Ajustado (Pereiro, 2001), Modelo de Lessard (Lessard, 1996), Modelo G-E (Godfrey & Espinosa, 1996), Modelo G-S (Mariscal & Hargis, 1999), Downside-CAPM (Estrada, 2002) e eCAPM Condicional (Lewellen & Negel, 2003). Além disso, em decorrência de reflexões teóricas e de diversos testes empíricos realizados, foi questionada a capacidade de um modelo de um único fator explicar o retorno dos ativos. Dessa forma, iniciou-se a busca por outros fatores que pudessem aprimorar o poder explicativo do CAPM e capturar algumas anomalias encontradas no mercado (Reinganum, 1981; Banz, 1981; Basu, 1983; Bhandari, 1988; Rosenberg, Reid & Lanstein, 1985 e Fama & French, 1993). Assim, foi desenvolvida a *Arbitrage Pricing Theory* ou Teoria de Precificação por Arbitragem, que,

utilizando variáveis macroeconômicas, altera a ideia de que apenas um único fator (beta do prêmio de mercado) seria capaz de explicar o retorno de ativos com risco (ROSS, 1976). Entretanto, não foram definidas no estudo original quais e quantas variáveis deveriam ser incluídas no modelo, e dessa forma as discussões ainda persistem. Posteriormente, foram relatadas anomalias de mercado e considerada a possibilidade de que outros fatores poderiam explicar o retorno das ações (Fama & French, 1992). A partir daí, foi formulado o modelo de três fatores (Fama & French, 1993). Assim como no CAPM, um dos fatores de risco do modelo é o mercado, mas são adicionados o efeito tamanho da empresa, definido pelo valor de mercado do patrimônio líquido, e o índice *Book-to-Market*, definido pela relação entre o valor patrimonial contábil e o valor de mercado do patrimônio líquido. Assim, pretende-se contribuir com a literatura acadêmica sobre precificação de ativos, abordando-se o CAPM e suas adaptações, o APT de Ross (1976) e o modelo de três fatores de Fama e French (1993) e avaliando-se qual(is) modelo(s) de precificação de ativos é(são) mais adequado(s) ao mercado brasileiro, visto que o mercado de capitais das economias emergentes apresentam particularidades em relação àquelas de países com economia plenamente desenvolvida.

REFERENCIAL TEÓRICO

O CAPM: O CAPM está baseado na Teoria do Portfólio de Markowitz. Em sua forma tradicional, o CAPM foi desenvolvido conceitualmente por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), considerando determinadas hipóteses restritivas no sentido de proporcionar uma teoria sobre o prêmio de risco de mercado. Lintner (1965) descreve as premissas nas quais o CAPM se baseia, como a aversão ao risco por parte dos investidores, que têm a alternativa de investimento em títulos sem risco que oferecem um retorno positivo, podendo vendê-los se assim o desejarem. Os pressupostos básicos do CAPM são: (a) todos os investidores têm expectativas homogêneas; (b) os investidores podem tomar emprestado e investir na taxa livre de risco; (c) não há custos de transação; (d) os investidores têm aversão ao risco; (e) os investidores têm o mesmo horizonte de tempo (Fernández, 2002). O CAPM consiste em um modelo de equilíbrio parcial em que os agentes visualizam o retorno livre de risco (R_f) e a distribuição de probabilidade do retorno futuro sobre os ativos de risco como variável exógena. Assim, o CAPM procura identificar o retorno em excesso de uma determinada empresa, considerando como variável prêmio pelo risco de mercado. O CAPM é um modelo de precificação de ativos adequado a qualquer tipo de ativo financeiro sob condições de risco ou incerteza, sendo três os componentes nos quais o modelo se baseia: retorno do ativo livre de risco, o β (beta) como medida de risco do ativo em relação a uma carteira de referência e o prêmio relativo ao risco de mercado (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966). Ao se realizar a regressão, além do beta, também é estimado o intercepto da regressão, conhecido como Alfa de Jensen (Berk, 2010, p. 394). O alfa é igual a zero quando a carteira de mercado é eficiente, sendo que quando isto não ocorre o mercado não está no equilíbrio do CAPM. Nesse contexto, os investidores ainda podem aprimorar o desempenho da carteira de mercado através da compra de ações com alfas positivos e venda de ações com alfas negativos. A utilização do Ibovespa como carteira de mercado no Brasil, para cálculo do coeficiente beta, tem sido alvo de várias críticas, principalmente porque o Ibovespa representa um índice baseado na negociabilidade das ações e não no valor de mercado das empresas, como é sugerido pelo CAPM. Observa-se também que o Ibovespa é muito concentrado em uma pequena quantidade de ações (Paiva, 2005; Machado & Medeiros, 2012).

Propostas de adaptação do CAPM aos mercados emergentes: Em mercados emergentes, o CAPM torna-se mais problemático. Tomando-se o Brasil como exemplo, pode-se inferir que o CAPM tende a falhar na explicação das taxas de retornos dos ativos financeiros, em razão, principalmente, da baixa representatividade e expressividade do índice de mercado, no caso, o índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa), como *proxy* da carteira de mercado (Paiva, 2005).

O CAPM Global (O'BRIEN, 1999): Stulz (1999) apresenta uma versão simples do CAPM Global, enquanto Schramm e Wang (1999) apresentam um modelo que reflete o risco cambial, mas à custa da simplicidade. O'Brien (1999) incorpora também a incerteza cambial no custo do capital. Por exemplo: é uma tendência natural pensar que a relação entre risco/retorno expressa em dólares dos Estados Unidos só se aplica a ativos deste país, enquanto que o risco/retorno relacionado em libras esterlinas só se aplica a ativos no Reino Unido. Esta ideia está baseada em um pressuposto implícito de que os mercados são segmentados. O modelo CAPM Global baseia-se na ideia de integração entre os mercados. No CAPM Global deve-se pensar em termos de risco e retorno, como um *trade-off* de todos os ativos, independentemente da sua nacionalidade ou qualquer outra moeda que se deseje utilizar. De acordo com o modelo, a taxa de retorno requerida em qualquer ativo, expressa em dólares, depende de três fatores, e a interpretação de alguns fatores no contexto do modelo CAPM Global requer cuidados. Dado que a volatilidade de um índice global é menor do que a de um índice nacional, uma empresa com uma maior correlação com o índice global que com o índice nacional terá um aumento do beta global. Essa estimativa representa o risco sistemático da empresa, dentro de uma carteira de títulos globalmente diversificada. O termo "livre de risco" é considerado como a taxa nominal de juros sobre um ativo que está livre de ambos os riscos, "risco soberano" e "risco de câmbio". (O'Brien, 1999; Stulz, 1999).

CAPM Local (PEREIRO, 2001): No desenvolvimento deste modelo, Pereiro (2001) assume a segmentação das economias emergentes, partindo da premissa de que com a integração entre os mercados financeiros o risco-país torna-se irrelevante, já que este seria eliminado através de uma diversificação em um portfólio geograficamente variado. Se o investidor tem seus investimentos concentrados em mercados de países específicos, ele vem a assumir riscos relacionados com esses países. Em caso de segmentação, é recomendada a utilização do CAPM Local, com premissas da economia local e a adição do prêmio pelo risco país, justificado por meio de estudos empíricos que têm mostrado o seu efeito sobre os retornos das ações, argumentando ainda que o desempenho das ações possui relacionamento com a volatilidade da economia local. Do ponto de vista teórico, a adição de um prêmio de risco país implica o uso de um modelo de risco-retorno com mais fatores, em que o prêmio corresponde ao risco idiossincrático do país local. No desenvolvimento do modelo, Pereiro (2001) assume a segmentação das economias emergentes e justifica a adoção de premissas da economia local e a adição do prêmio pelo risco país, justificado por meio de estudos empíricos que têm mostrado o seu efeito sobre os retornos das ações, argumentando ainda a relevância do relacionamento do desempenho das ações e a volatilidade da economia.

Arbitrage Pricing Theory (APT): A literatura sobre precificação de ativos foi por muito tempo baseada unicamente no CAPM. Entretanto, após mais de uma década do seu surgimento, foi proposta por Ross (1976) a teoria conhecida como *Arbitrage Pricing Theory* ou Teoria de Formação de Preços por Arbitragem (APT), que envolve um modelo alternativo à análise de média variância utilizada pelo modelo CAPM. Ao observar as principais críticas ao modelo CAPM, que se baseiam em premissas como a distribuição normal do retorno dos ativos, entre outras, pode-se constatar que todas elas são premissas muito fortes e restritivas e que dificilmente refletem a verdadeira realidade dos mercados acionários, sendo sempre questionada a capacidade de um único fator ser capaz de explicar o retorno dos ativos (Ross, 1976). A Teoria de Formação de Preços por Arbitragem (APT) tem como premissa a lei de preço único, ou seja: dois ativos semelhantes não podem ser vendidos por diferentes preços. As premissas do CAPM referente às preferências dos investidores e a descrição de equilíbrio nos modelos APT são mais relaxadas, visto que a formação de preços pode ser afetada por outros fatores, além do prêmio de mercado. As evidências empíricas sobre os modelos APT sugerem que o retorno dos ativos responde sistematicamente a determinadas variáveis macroeconômicas como: inflação, taxas de juros, taxa de câmbio, produção industrial, PIB, etc. Também se relaciona com variáveis

específicas de cada empresa, tais como tamanho, desempenho, índice *book-to-market*, índice preço / lucro etc., que são vistas como muito relevantes para explicar retornos esperados (Rogers & Securatto, 2009). Ross (1976) não define quais nem quantos fatores devem ser utilizados e a literatura de modo geral sugere que sejam entre 3 e 5. As sensibilidades aos fatores são representadas por cada um dos coeficientes betas (β_N) associados a cada um dos fatores. Também não há na literatura sinal esperado para os fatores, que são difíceis de interpretar porque não há uma teoria econômica por trás da inclusão de cada fator no modelo. Diversos estudos foram realizados com o intuito de solucionar esses questionamentos. Roll e Ross (1980) testaram empiricamente o modelo APT com a proposta de estimar quantos fatores seriam necessários para explicar o retorno das ações no mercado norte americano entre 1962 e 1972. Foi feita aplicação da análise de fatorial utilizando dados diários de 42 grupos de 30 ações. Nas primeiras regressões, eles constataram que para a maioria dos grupos, cerca de cinco fatores eram capazes de fornecer uma explicação suficientemente boa. Em um segundo momento, apenas três fatores seriam suficientes.

Modelo de 3 Fatores: Os estudos da década de 1990 de Fama e French concluem que a relação entre o retorno médio dos ativos e o beta é fraca durante o período compreendido entre 1941 e 1990 e praticamente inexistente de 1963 a 1990, com base nas ações da NYSE. Documentam, ainda, a existência de relação do retorno médio com outros fatores, o que contradiz o CAPM que indica que os retornos esperados sobre as ações devem estar unicamente relacionadas ao beta. Entretanto, não é rejeitada a hipótese de que os retornos médios são completamente independentes do beta do prêmio de mercado (Fama & French, 2007). Fama e French (1992), usando a consolidada metodologia de Fama e Macbeth (1973), confirmam a existência de relações já observadas na literatura, ao adicionar outros fatores à explicação dos retornos esperados das ações do que as fornecidas somente pelo beta de mercado. O beta de mercado não é uma descrição completa do risco de um ativo, e observa-se que as diferenças de retorno esperado não são plenamente explicadas pelas diferenças de beta. Os principais resultados de Fama e French (1993) indicam que o beta isoladamente tem pouco poder explanatório sobre o retorno médio das ações, contrariando as premissas do CAPM. Fama e French (1993) adotam uma abordagem mais próxima da teoria da precificação por arbitragem de Ross (1976), argumentando que o efeito tamanho e índice *book-to-market* produzem riscos não diversificáveis (covariâncias) em retornos que não são captados pelo retorno do mercado e são precificados separadamente do beta de mercado. Os autores sustentam esse argumento com base na maior covariância entre os retornos das ações de pequenas empresas do que com os retornos de ações de empresas de grande porte. Isso também pode ser verificado com o índice *book-to-market*, as de elevado índice apresentam maior covariância entre si, assim como as de menores índices (Fama & French, 2007). Assim, Fama e French (1993) propuseram o uso de um modelo de três fatores para explicar o retorno das ações. O primeiro fator trata do excesso de retorno da carteira de mercado de referência em relação ao ativo livre de riscodenominado fator mercado, sendo similar ao utilizado no CAPM. São acrescentados mais dois fatores: o fator tamanho que é a diferença entre o retorno da carteira de ações de empresas pequenas (baixo valor de mercado) e grandes (alto valor de mercado). O fator tamanho é conhecido como *Small Minus Big* (SMB), o outro fator trata da diferença entre os retornos da carteira de ações de empresas de altacapitalização e da carteira composta por empresas de baixa capitalização. Sendo representada pelo índice *book-to-market*, ou seja, razão entre o valor contábil e o valor de mercado) conhecido como *High Minus Low* (HML).

Testes Empíricos de Modelos de Precificação de Ativos em Economias Emergentes: Bruner et al. (2008) realizaram testes empíricos com os modelos CAPM Global e CAPM Local, e constataram que em mercados de capitais de economias emergentes da utilização do modelo Local é preferível ao modelo Global, enquanto nos mercados desenvolvidos ambos os modelos conferem resultados praticamente idênticos. Estes resultados foram obtidos a partir de um conjunto de dados que abrangeu o período de janeiro de

1994 a julho de 2004. White (2011) comparou 3 modelos de precificação de ativos no mercado acionário indiano, o CAPM, o CAPM Global e o APT, usando 312 empresas, e confirmando a teoria proposta por Stulz (1995), de que o custo de capital próprio é mais baixo nos mercados globais do que nos mercados emergentes. Existem diferenças significativas nos betas entre os modelos utilizados, corroborando a ideia da relevância da escolha do modelo adequado, o CAPM e CAPM Global apresentaram resultados superiores para empresas indianas. Barclay et al. (2010) testaram o CAPM Global e o CAPM Local, inserindo algumas modificações, adicionando vários fatores para esses modelos. A amostra incluiu dados de 20 mercados emergentes, dividido em dois sub-períodos: pré-crise (que inclui o período de crise) e pós-crise. Os resultados dos testes mostraram que os diferentes sub-períodos se mostraram diferenciados, apontando resultados favoráveis aos dois modelos, em situações diferentes. No primeiro momento (pré-crise e crise) o CAPM Local fornece melhores resultados do que o modelo global em mercados emergentes e no período pós-crise CAPM Global apresentou melhores resultados.

Evidências Empíricas dos Modelos de Precificação de Ativos no Brasil: Rogers e Securatto (2009) testam e comparam três modelos de precificação para a predição de retornos esperados no mercado de capitais brasileiro, são comparados os modelos: CAPM; o modelo 3-Fatores de Fama e French; e o Reward Beta Model, proposto por Bornholt (2007). Foram realizadas regressões em séries temporais com o intuito de estimar os parâmetros, e em seguida os parâmetros são usados em regressões *cross-section*. Foram utilizadas carteiras e a amostra foi dividida em duas subamostras referentes a períodos distintos onde primeiro são estimados os parâmetros e em seguida são realizadas as projeções para o período de 2001 a 2006. Os resultados encontrados tendem a apoiar o modelo 3Fatores de Fama e French para explicar retornos futuros, entretanto o fator *book-to-market* não foi significativo. Machado e Machado (2014) buscaram explicar as variações dos retornos das ações no mercado acionário brasileiro. Foi comparado o desempenho do CAPM com o modelo de três fatores de Fama e French (1993) e modelo de dois fatores desenvolvido por Liu (2006), investigando se o modelo é robusto às estratégias baseadas nos efeitos tamanho da empresa, *book-to-market*, estratégia momento, lucro/preço, liquidez e alavancagem, denominadas de anomalias de valor. Para o desenvolvimento do estudo foram empregados portfólios com dados no período de 1995 a 2008. Nos resultados apresentados, percebeu-se uma melhora no poder explicativo do modelo de dois fatores em relação ao CAPM e um desempenho muito próximo ao modelo de três fatores. De acordo com Argolo, Leal e Almeida (2012) embora o modelo de três fatores de Fama e French tenha sido aplicado com sucesso em diversos países, seu uso no Brasil é questionável, apesar de testes indicarem a existência de prêmios e do modelo apresenta maior poder explicativo em relação ao modelo de fator único. Ao observar as médias históricas dos prêmios HML e SMB, estas se apresentam muito elevadas e não obstante expõem instabilidade em diversos momentos, gerando dúvidas sobre sua capacidade de gerar estimativas razoáveis para o cálculo do custo de capital acionário de empresas brasileiras. O beta apresenta-se significativo em todos os testes realizados e apresenta maior estabilidade. Dessa forma, as estimativas obtidas apenas com um único fator aparentam ser mais razoáveis, do ponto de vista financeiro, do que as oferecidas pelo modelo de três fatores, cuja parametrização parece ser difícil para aplicação no Brasil. No mercado acionário brasileiro, existem resultados, como os de Rayes et al (2012) que testaram o modelo de 3 fatores de Fama e French (1993) no mercado acionário brasileiro. Com o objetivo de identificar se os fatores prêmio de mercado, SMB e HML ainda explicam os retornos das ações no Brasil no período de 2000 até 2008, foram utilizadas regressões com os retornos mensais de carteiras e de ações individuais com as quarenta empresas de maior liquidez na bolsa de valores de São Paulo. Seus coeficientes não foram estatisticamente diferentes de zero tanto para as ações individuais como para as carteiras, contrariando a maior parte da literatura existente até o estudo.

Procedimentos Metodológicos: Através de análise de regressão e outros testes estatísticos, foram obtidos resultados empíricos para os modelos de precificação selecionados, os quais foram analisados e comparados através de estatísticas convencionais e de critérios informacionais.

Dados e Amostra: O processo de amostragem adotado foi não probabilístico por conveniência. Foram selecionados os ativos que possuem dados suficientes para o cálculo do retorno, facilitando a formação de portfólios, com a cotação de fechamento das ações ajustada por proventos e preços ajustados pela inflação, utilizando-se o IPCA para dados brasileiros e o CPI-US para dados norte-americanos. Dentre as empresas listadas na Bovespa, foram excluídas as que fizeram sua oferta pública inicial depois de 1º de janeiro de 2009; foram excluídas também as empresas que não apresentaram cotação de fechamento na data de encerramento de cada mês, ao longo de todo o período analisado (2010 a 2014). Esses papéis que foram excluídos não apresentam a liquidez necessária para o desenvolvimento do estudo. A amostra é composta por todas as empresas listadas na Bovespa que abriram seu capital antes de 2009, sendo selecionadas as que apresentaram:

Dentre os modelos estudados foram escolhidos para a realização dos testes empíricos aqueles modelos que possuem adequação para utilização com ativos individuais e com carteiras, sendo escolhidos os modelos: CAPM, CAPM Global, CAPM Local, modelo de 3 Fatores e APT.

As empresas inicialmente incluídas na amostra totalizaram 146, mas as 14 do setor financeiro acabaram sendo excluídas, como no estudo de Fama e French (1993), por apresentarem uma estrutura de capital diferenciada das demais. A partir das 132 empresas restantes foram formadas 60 carteiras de forma aleatória, todas as carteiras possuindo 22 ações, que foram ponderadas igualmente. A diversificação é condição relevante para os testes empíricos dos modelos de precificação de ativos. De acordo com Brito (1989), Oda et al (1998), Martins e Gava (2009), Farias e Moura (2014) e Santiago (2015), uma carteira com mais de 19 papéis no mercado acionário brasileiro contém um número adequado de ações que atende à condição de diversificação. Os dados utilizados foram extraídos das bases de dados da Economatica®, Reuters, Banco Central, IBGE e IPEA (Ipeadata).

As Variáveis: Foi utilizada a taxa dos *T-bonds* de 10 anos como *proxy* da taxa livre de risco dos EUA ($R_{f,US}$), e a taxa deflacionada do CDI foi utilizada como *proxy* da taxa livre de risco local (R_{fL}). Como *proxy* do retorno do mercado global (R_{mG}) foi adotado o retorno logarítmico do índice S&P500, enquanto a *proxy* do retorno do mercado local (R_{mL}) foi o retorno logarítmico do IBOVESPA. Para *proxy* de risco país foi adotada o índice EMBI+.

Descrição dos Modelos Testados: Dentre os modelos citados, optou-se por aqueles que pudessem ser testados empiricamente por meio de ativos individuais e também por meio de carteiras: CAPM, CAPM Local, CAPM Global, Modelo de 3 Fatores e APT, que seguem descritos.

CAPM: O CAPM tradicional foi testado tanto em ativos individuais como em carteiras conforme modelo descrito e amplamente testado. A *proxy* da carteira de mercado local foi o índice IBOVESPA, como ativo livre de risco do mercado brasileiro foi usado o CDI. O modelo segue descrito a seguir:

$$R_{i,t} - R_{fL,t} = \alpha + \beta (R_{mL,t} - R_{fL,t}) + \varepsilon_{i,t}, \quad \dots \dots \dots (15)$$

onde $R_{i,t}$ = retorno do portfólio e retorno dos ativos individuais em cada mês; $R_{fL,t}$ = retorno do ativo livre de risco local em cada mês; α = intercepto da regressão; β = coeficiente angular da reta de regressão; $R_{mL,t}$ = retorno da carteira de mercado local em cada mês; $\varepsilon_{i,t}$ = resíduos da regressão.

CAPM Global: CAPM Global foi testado conforme a equação 16. Como *proxy* da carteira de mercado global foi utilizado o índice S&P500, e como ativo livre de risco global foram usados os *T-Bonds* de 10 anos.

$$R_{i,t} - R_{fG,t} = \alpha + \beta (R_{mG,t} - R_{fG,t}) + \varepsilon_{i,t}, \quad (16)$$

onde $R_{i,t}$ = retorno do portfólio e retorno dos ativos individuais em cada mês; $R_{fG,t}$ = retorno do ativo livre de risco global em cada mês; α = intercepto da regressão; β = coeficiente angular da reta de regressão; $R_{mG,t}$ = Retorno de mercado global em cada mês; $\varepsilon_{i,t}$ = resíduos.

CAPM Local: O CAPM Local utilizou as mesmas *proxies* dos modelos anteriores. Como medida de risco-país foi utilizado o EMBI+. A especificação é:

$$R_{i,t} - R_{fG,t} = \alpha + \beta (R_{mL,t} - R_{fL,t}) + \gamma R_{c,t} + \varepsilon_{i,t}, \quad (17)$$

onde $R_{i,t}$ = retorno do portfólio e retorno dos ativos individuais em cada mês; $R_{fG,t}$ = retorno do ativo livre de risco global em cada mês; α = intercepto da regressão; β = coeficiente angular da reta de regressão; $R_{mL,t}$ = retorno da carteira de mercado local em cada mês; $R_{fL,t}$ = retorno do ativo livre de risco local em cada mês; γ = coeficiente angular da reta de regressão; $R_{c,t}$ = Prêmio de risco-país em cada mês; $\varepsilon_{i,t}$ = resíduos da regressão.

Modelo a Três Fatores: Para o cálculo dos fatores adicionais do Modelo de Três Fatores de Fama e French foram usados dados para o período compreendido entre junho de 2009 e dezembro de 2014. Como em Fama e French (1993), foram excluídas as empresas do setor financeiro. Para o cálculo do índice *Book-to-Market* utilizado o valor patrimonial referente ao semestre anterior dividido pelo valor de Mercado. A metodologia para a elaboração das carteiras e cálculo dos fatores seguiu a de Fama e French (1993). As carteiras foram rebalanceadas anualmente, segregando-se as empresas de acordo com o seu valor de mercado, sendo denominadas *Big* as que apresentaram valor superior à mediana e *Small* as que apresentaram valor de mercado inferior à mediana. Em seguida, as empresas foram ordenadas em função do índice *Book-to-Market*, da seguinte maneira: *Low*: 30% das ações de empresas com índices mais baixos; *Medium*: 40% das ações de empresas com valores intermediários; *High*: 30% das ações de empresas com índices mais altos. Assim, dividiu-se a amostra em seis diferentes carteiras de investimento, para o cálculo dos fatores adicionais: *Big/Low*, *Big/Medium*, *Big/High*, *Small/Low*, *Small/Medium* e *Small/High*. O retorno das carteiras foi ponderado em função do valor de mercado de cada empresa em relação ao valor de mercado total da carteira. Após a segregação da amostra e as devidas ponderações, calculou-se o fator *Small-Big* (SMB), usando a média do retorno das carteiras das empresas classificadas como *Small* menos a média do retorno das carteiras das empresas classificadas com *Big*. Calculou-se também dessa forma o fator *High-Low* (HML), usando a média do retorno das carteiras *High* menos a média do retorno das carteiras *Low*. A especificação é dada por:

$$R_{i,t} - R_{fL,t} = \alpha + \beta (R_{mL,t} - R_{fL,t}) + s(SMB_t) + h(HML_t) + \varepsilon_{i,t} \quad (18)$$

onde $R_{i,t}$ = retorno mensal do portfólio ou retorno mensal dos ativos individuais; $R_{fL,t}$ = retorno mensal do ativo livre de risco local; α = intercepto; β = coeficiente angular; $R_{mL,t}$ = retorno mensal da carteira de mercado local; s = coeficiente angular; SMB_t = prêmio pelo fator tamanho; h = coeficiente angular; HML_t = prêmio pelo fator *book-to-market*; $\varepsilon_{i,t}$ = resíduos;

APT

A estimação do APT foi realizada com a utilização de fatores macroeconômicos conforme a tabela a seguir:

As variáveis apresentadas na tabela foram testadas em conjunto, e através do critério informacional de Akaike, foi identificado o melhor modelo possível, conforme abaixo:

$$R_{i,t} - R_{fL,t} = \alpha + \beta_1 (R_{mL,t} - R_{fL,t}) + \beta_2 (PIB_t) + \beta_3 (PET_t) + \beta_4 (IPCA_t) + \beta_5 (E_t) + \varepsilon_{i,t} \quad (19)$$

onde $R_{i,t}$ = retorno mensal do portfólio ou ativo individual; $R_{fL,t}$ = retorno mensal do ativo livre de risco local; α = intercepto; β_i , $i = 1, \dots, 5$ = coeficientes; $R_{mL,t}$ = retorno mensal da carteira de mercado local; PIB_t = variação percentual mensal do PIB; PET_t = variação percentual mensal do preço do Petróleo; $IPCA_t$ = variação mensal do IPCA; E_t = variação percentual mensal das exportações; $\varepsilon_{i,t}$ = resíduos.

Testes de robustez realizados: Regressões com dados em painel podem ser estimadas com dados agrupados (*pooled*), com efeito fixos ou com efeito aleatórios. Dessa forma, foram realizados os testes de redundância dos efeitos para a escolha entre *pooled* (dados agrupados) e efeitos fixos, e o teste de Hausman para escolha entre efeitos fixos e efeitos aleatórios. Outros testes realizados foram o Durbin-Watson para autocorrelação dos resíduos, testes de raiz unitária para verificar a estacionariedade das séries, Breusch-Pagan, para detecção de heteroscedasticidade, e de Bera-Jarque, para normalidade dos resíduos. Nos modelos com mais de um fator foram realizados os testes do Fator de Inflação da Variância (FIV) para identificar a eventual existência de multicolinearidade.

caso a estimativa dos parâmetros será viesada e inconsistente. O teste de Hausman tem como objetivo verificar a validade desse pressuposto. Caso contrário, o modelo de efeitos fixos é adotado (BROOKS, 2014). Ao realizar o teste de Hausman, constatou-se que o modelo de efeitos aleatórios não seria adequado em nenhum dos casos. O caso em que os regressores são idênticos é bastante comum, principalmente na precificação de ativos. O modelo SUR (*Seemingly Unrelated Regressions With Identical Regressors*) é recomendado quando os regressores são os mesmos, possibilitando coeficientes não-viesados e eficientes. A principal vantagem da especificação SUR é tratamento da correlação entre as observações em um determinado ponto no tempo, permitindo suportar heteroscedasticidade e autocorrelação (Greene, 2012), tendo sido aqui adotado.

RESULTADOS

Estão mostrados abaixo os resultados obtidos para cada um dos modelos testados, conforme definido nos procedimentos metodológicos. Observa-se que os interceptos não são significativamente diferentes de zero ao nível de 5%, sugerindo ser um modelo consistente para explicar os retornos, pois a hipótese de eficiência do mercado não é violada (Alfa de Jensen). O coeficiente β é positivo e significativo a 5%. Estes resultados demonstram um alinhamento com a teoria do CAPM. São corroborados os resultados de Araújo et al (2004), Alves (2007), Castro Silva et al (2009) e Brandão (2013).

Tabela 1. Fatores macroeconômicos

Variável	Fonte	Nome
Índice de Atividade Econômica	BACEN	IBC
Produção industrial	IBGE	PI
Taxa de câmbio efetiva real IPEA	IPEA	TCE
Dólar comercial - rendimento real	BACEN	DOLAR
Taxa de câmbio	BACEN	TC
Importações	IPEA	I
Exportações	IPEA	E
PIB	BACEN	PIB
Commodities - petróleo	IPEA	PET
Inflação - IPCA	BACEN	IPCA
Risco-país-EMBI+	BACEN	RC
Retorno de mercado dos EUA-S&P500	ECONOMÁTICA	SP500
Dívida Pública total	IPEA	DP

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. Resumo dos resultados estatísticos do CAPM

		Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Prob.	nº de observações	R ²	Prob. Teste F
Ativos Individuais	α	-0.005862	0.0031	-1.856	0.0634	7920	0.1272	0.0000
	β	0.643287	0.0576	11.167	0.0000			
Carteiras	α	-0.004500	0.0031	-1.478	0.1394	3600	0.5611	0.0000
	β	0.636641	0.0555	11.465	0.0000			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4. Resumo dos resultados estatísticos do CAPM Global

		Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Prob.	nº de observações	R ²	Prob. Teste F
Ativos Individuais	α	-0.015596	0.0047	-3.288	0.0010	7920	0.0706	0.0000
	β	0.560229	0.1239	4.521	0.0000			
Carteiras	α	-0.014107	0.0046	-3.055	0.0023	3600	0.2127	0.0000
	β	0.554203	0.1206	4.593	0.0000			

Fonte: Elaborado pelos autores.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em todas as regressões utilizando ativos individuais, verificou-se que o modelo de efeitos fixos é preferível. Entretanto, observou-se que com carteiras o modelo agrupado foi preferível na maioria dos casos, com exceção do Modelo de 3 Fatores. O modelo de efeitos aleatórios só é válido diante da verificação do pressuposto de que o termo de erro não está correlacionado com as variáveis explanatórias, pois neste

Araújo e Silva (2012), que analisaram os estudos sobre o CAPM no mercado brasileiro, constataram que mais da metade (58%) desses estudos confirmam a efetividade do modelo CAPM na precificação de ativos.

CAPM Global: Nos resultados do CAPM Global, utilizando carteiras e também ativos individuais, foram obtidos interceptos significativamente diferentes de zero ao nível de 1%, sugerindo

acionário brasileiro, pois altas significativas e positivas implicam em resultados similares e apresentaram como justificativa as

Tabela 5. Resumo dos resultados estatísticos do CAPM Local

		Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Prob.	nº de observações	R ²	Prob. Teste F
Ativos Individuais	α	0.023407	0.020259	1.155	0.2480	7920	0.1289	0.0000
	β	0.629024	0.057783	10.886	0.0000			
	γ	-15.911	11.860	-1.341	0.1798			
Carteiras	α	0.027008	0.019436	1.389	0.1647	3600	0.5732	0.0000
	β	0.62104	0.055433	11.203	0.0000			
	γ	-17.237	11.378	-1.514	0.1299			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 6. Resumo dos resultados estatísticos do modelo de 3 Fatores

		Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Prob.	nº de observações	R ²	Prob. Teste F
Ativos Individuais	α	-0.002953	0.0024	-1.188	0.2345	7920	0.1474	0.0000
	β	0.709086	0.0446	15.885	0.0000			
	s	0.554128	0.0768	7.211	0.0000			
	h	-0.016452	0.0673	-0.244	0.8069			
Carteiras	α	-0.002148	0.0024	-0.862	0.3887	3600	0.6799	0.0000
	β	0.703369	0.0447	15.710	0.0000			
	s	0.515008	0.0770	6.683	0.0000			
	h	-0.044205	0.0675	-0.654	0.5126			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 7. Resumo dos resultados estatísticos do modelo APT

		Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Prob.	nº de observações	R ²	Prob. Teste F
Ativos Individuais	α	0.000651	0.007	0.098	0.9219	7920	0.1364	0.0000
	$\beta_1 (R_{mL} - R_{fL})$	0.618901	0.054	11.539	0.0000			
	$\beta_2(\text{PIB})$	-0.168439	0.080	-2.101	0.0356			
	$\beta_3(\text{PET})$	0.093737	0.051	1.855	0.0636			
	$\beta_4(\text{IPCA})$	-1.163.389	1.192	-0.975	0.3294			
	$\beta_5(\text{E})$	0.351608	0.159	2.206	0.0274			
Carteiras	α	0.001001	0.006	0.158	0.8743	3600	0.6209	0.0000
	$\beta_1 (R_{mL} - R_{fL})$	0.612114	0.051	11.985	0.0000			
	$\beta_2(\text{PIB})$	-0.151552	0.076	-1.985	0.0471			
	$\beta_3(\text{PET})$	0.094408	0.048	1.962	0.0498			
	$\beta_4(\text{IPCA})$	-0.991571	1.135	-0.873	0.3827			
	$\beta_5(\text{E})$	0.383156	0.152	2.524	0.0116			

Fonte: Elaborado pelos autores.

ineficiência de mercado. Assim, sugere-se que outros fatores, não absorvidos pelo prêmio de mercado com dados globais, podem estar influenciando a variação dos retornos. Estes resultados estão alinhados com Mongrut (2006) e Sanvicente (2015) que criticam a utilização de dados provenientes de mercados internacionais alegando que o mercado local pode estar suficientemente desenvolvido para incorporar informações relevantes sobre os riscos.

CAPM Local: Nos resultados apresentados na Tabela 5, observa-se que os interceptos não são significativamente diferentes de zero a 5%, assim como o coeficiente da variável Risco-país (R_C). Os resultados obtidos estão alinhados com os de Mongrut (2006) e Sanvicente (2015) que não recomendam a inclusão do risco-país no modelo de precificação de ativos. Os coeficientes relativos ao prêmio de mercado com dados locais apresentam significativos.

Modelo de 3 Fatores: A regressão estimada mostrou-se significativa ao nível de 1%, para carteiras e também ativos individuais. O fator prêmio de mercado também mostrou-se significativo nos dois casos e positivamente relacionado com o retorno, como esperado. Observa-se que a inclusão dos fatores tamanho e *Book-to-Market* no modelo CAPM melhorou o poder explicativo do modelo nas duas regressões. Corroborando os resultados de Málaga e Securato (2004), Dos Santos, Fama e Mussa (2007), Rogers e Securato (2009) e Machado e Machado (2014). O fator tamanho mostrou-se significativo estatisticamente nas duas regressões. Os valores dos coeficientes apresentaram valores semelhantes para ativos individuais e para carteiras, o prêmio pelo fator tamanho foi positivo nos dois casos. O fator *Book-to-Market* não se mostrou significativo em nenhum dos

particularidades do mercado acionário brasileiro quanto à taxa de inflação.

APT: A Tabela 7 apresenta os resultados das regressões para o APT, indicando que as variáveis (PIB) e (E) são significativas a um nível de significância de 5%. A variável (PET) é significativa a um nível de 5% para carteiras. A variável (IPCA) não se mostrou significativa em nenhum dos casos. Adicionalmente, o fator mercado mostrou-se significativo nos dois casos e positivamente relacionado em acordo com o esperado. Corroborando os resultados de Brandão (2013) e Milani e Ceretta (2014), significa que em acordo com o que diz a teoria referente ao modelo APT, a adição de fatores macroeconômicos foi capaz de melhorar o poder explicativo do CAPM. Entretanto, percebe-se que o modelo deixa de explicar uma parte das variações dos retornos. Assim, sugere-se que outros fatores não incluídos poderiam explicar a variação dos retornos.

Testes de Robustez: De modo a garantir regressões não espúrias, foram realizados testes de raiz unitária nas séries de retornos de todos os modelos estimados. De acordo com o esperado, observou-se a rejeição da hipótese nula de existência de raiz unitária ao nível de 1% em todos os modelos. Foram realizados testes de normalidade Bera-Jarque para cada série de resíduos, totalizando 960 testes. Foi observado que em sua maior parte os resíduos apresentavam distribuição normal, exceto em alguns casos onde existiam valores extremos (*ouliers*). Assim, foram realizados testes de normalidade dos resíduos em conjunto para cada um dos modelos, aplicando-se o

para baixo, em relação à média, quando necessário. Apenas em três ativos.

Tabela 13. Resumo dos resultados estatísticos de todos os modelos

	Modelo	R ²	R ² ajustado	Erro Padrão da regressão	Teste F	p-valor F
Ativos Individuais	CAPM	0.12717	0.112377	0.106882	8.595	0.0000
	CAPM Global	0.07057	0.054819	0.110303	4.479	0.0000
	CAPM Local	0.12892	0.114042	0.106792	8.664	0.0000
	3 Fatores	0.14745	0.132779	0.105647	1.004	0.0000
	APT	0.13641	0.121329	0.106342	9.040	0.0000
Carteiras	CAPM	0.56112	0.561003	0.029994	4.600	0.0000
	CAPM Global	0.21268	0.212466	0.040186	9.719	0.0000
	CAPM Local	0.57323	0.573001	0.029591	2.415	0.0000
	3 Fatores	0.67993	0.674321	0.025834	1.211	0.0000
	APT	0.62094	0.620421	0.027890	1.177	0.0000

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 14. Critérios de comparação dos modelos

		Akaike	Schwarz	Hannan-Quinn
Ativos Individuais	CAPM	-1.617	-1.500	-1.577
	CAPM Global	-1.554	-1.437	-1.514
	CAPM Local	-1.619	-1.501	-1.578
	3 Fatores	-1.640	-1.521	-1.599
	APT	-1.627	-1.506	-1.585
Carteiras	CAPM	-4.175	-4.171	-4.173
	CAPM Global	-3.590	-3.586	-3.588
	CAPM Local	-4.201	-4.196	-4.200
	3 Fatores	-4.456	-4.348	-4.418
	APT	-4.319	-4.309	-4.315

Fonte: Elaborado pelos autores.

casos não foram encontradas evidências de normalidade dos resíduos. Entretanto, para amostras suficientemente grandes, a violação da normalidade é praticamente inconsequente, e a premissa pode ser relaxada tendo em vista o teorema do limite central (Brooks, 2014). Para testar para multicolinearidade, foram calculados os fatores de inflação da variância (VIF) de cada um dos regressores de cada modelo com mais de uma variável explanatória. Admitindo 4 como valor de referência para que não haja evidências de multicolinearidade, foi observado que nenhum dos três modelos multifatoriais apresentou evidências de colinearidade.

Análise Comparativa entre Modelos: Com o objetivo de identificar o modelo que possui o melhor desempenho no mercado acionário brasileiro, os modelos são analisados e comparados. A Tabela 13 sintetiza os resultados empíricos obtidos para os diversos modelos. Tendo em vista as limitações do R² e do R² ajustado para fins de comparação de modelos com diferentes regressores, utilizaram-se três medidas alternativas de avaliação de modelos, que são respectivamente os critérios informacionais de Akaike (AIC), Bayesiano ou de Schwarz (BIC) e o de Hannan-Quinn. Tais critérios são comumente utilizados na literatura para fins de comparação entre diferentes modelos econométricos (Brooks, 2014). Os resultados estão na Tabela 14. Observando-se os critérios de seleção de modelos utilizados observa-se que o modelo de 3 Fatores apresenta um desempenho superior aos demais, tanto em carteiras como em ativos individuais, visto que apresentam os menores valores para os critérios de Akaike, Schwarz e Hannan-Quinn, respectivamente. Ressalta-se que em nenhum dos casos os critérios de seleção de modelos se contradizem. Esses resultados corroboram os resultados de Rogers e Securato (2009) e Veras e Reis (2014), que relatam a superioridade do modelo de 3 Fatores no mercado acionário brasileiro.

Considerações Finais: A literatura de finanças tem demonstrado a importância da precificação de ativos para as decisões financeiras a nível global. Dentre os modelos de precificação de ativos, a literatura mostra que o uso do CAPM de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) ainda persiste, embora se discuta a capacidade de

Em decorrência dos diversos testes empíricos realizados, observam-se outros fatores que podem aprimorar o poder explicativo do CAPM, além de capturar algumas anomalias encontradas no mercado. Este estudo teve como objetivo avaliar e comparar o próprio CAPM com alguns dos modelos alternativos propostos para a precificação de ativos. Foram estudados o modelo APT de Ross (1976), o modelo de 3 fatores de Fama e French (1993), o modelo CAPM e duas adaptações: CAPM Global e CAPM Local. Os testes foram realizados por meio de painéis compostos por ativos individuais que totalizaram 132 ações de empresas e também por 60 portfólios. Dessa forma foram realizadas 2 regressões em painel para cada um dos cinco modelos escolhidos, com dados do período compreendido entre 2010 e 2014, totalizando 60 meses. Entre os resultados encontrados pode-se observar que o fator mercado apresentou significância estatística e relação positiva com o retorno referente a todas as carteiras e ativos individuais em todos os modelos analisados, de acordo com o previsto pela teoria. Dos modelos de precificação de ativos analisados, o CAPM Global mostrou-se o menos adequado na explicação dos retornos. Observou-se que nos ativos individuais e nos portfólios analisados o intercepto mostrou-se significativamente diferente de zero, contrariando a hipótese do mercado eficiente. Adicionalmente, foi o modelo que apresentou o menor poder explicativo, além de apresentar autocorrelação positiva, sugerindo especificação inadequada. A inclusão do risco-país, que é sugerida pela literatura como adaptação dos modelos de precificação de ativos para mercados emergentes, não se mostrou relevante na explicação dos retornos. Dessa forma o CAPM Local não se mostrou satisfatório no mercado acionário brasileiro. Verificou-se que o APT, que flexibiliza a ideia de que apenas um único fator (beta) é capaz de explicar o retorno de ativos, mostra que as variáveis macroeconômicas inseridas foram capazes de melhorar o poder de explicação do CAPM. Entretanto, ainda existe um vasto campo de pesquisa para a escolha de outras variáveis não utilizadas nesse estudo. Embora o modelo de três fatores de Fama e French tenha apresentado resultados superiores aos demais modelos, o seu uso no Brasil é discutível. Os resultados indicam a existência de um prêmio pelo fator tamanho, entretanto há dúvidas sobre a existência de uma estimativa robusta e consistente de prêmio para esse fator que seja capaz de gerar previsões plausíveis na precificação de ativos no Brasil, tendo em vista as particularidades do mercado. No CAPM, o betado prêmio de mercado é significativo em todos os testes

um único fator (prêmio de risco de mercado) podem ser mais consistentes e de menor custo, tendo em vista a sua parcimônia. Resumindo, os modelos CAPM, 3 Fatores e APT apresentaram desempenho satisfatório para carteiras e ativos individuais no mercado brasileiro, apesar das críticas na literatura acerca da *proxy* do ativo livre de risco e da carteira de mercado de referência. O CAPM Global e o CAPM Local não apresentaram especificações consistentes.

REFERÊNCIAS

- _____. *Common risk factors in the returns on stocks e bonds*. Journal of Financial Economics, 33(1), 3-56. 1993.
- _____. *Multifactor explanations of asset pricing anomalies*. Journal of Finance, 51(1), 55-84. 1996.
- _____. *The capital asset pricing model: Theory and evidence*. Journal of Economic Perspectives, v. 18, p. 25-46, 2004.
- _____. Equity risk premiums: determinants, estimation and implications – the 2010 edition.
- _____. Finanças corporativas teoria e prática. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- _____. Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- ALVES, J.S. Análise comparativa e teste empírico da validade dos modelos CAPM tradicional e condicional: o caso das ações da Petrobrás. Revista Ciências Administrativas, Fortaleza, v. 13, n. 1, p.147-157, ago. 2007.
- ARAÚJO, D. L., BRESSAN, A. A., BERTUCCI, L. A., & LAMOUNIER, W. M. O risco de mercado do agronegócio brasileiro: uma análise comparativa entre os modelos CAPM e GARCH-M. Revista eletrônica de Gestão Organizacional. 2004.
- ARAÚJO, E.A.T.; OLIVEIRA, V.C.; SILVA, W.A. CAPM em estudos brasileiros: uma análise da pesquisa. Revista de Contabilidade e Organizações, v. 6, n. 15, p. 95-122, 2012.
- ARGOLO, É.F.B.; LEAL, R.P.C.; ALMEIDA, V.S. O modelo de Fama e French é aplicável no Brasil? Relatórios COPPEAD; 402 27 p. Rio de Janeiro: UFRJ /COPPEAD, 2012.
- BANZ, R.W. *The relationship between return and market value of common stocks*. Journal of Financial Economics, n. 9, p. 3-18, 1981.
- BARCLAY, R., FLETCHER, J. & MARSHALL, Andrew. *Pricing emerging market stock returns: an update*. Emerging markets review, v. 11, n. 1, p. 49-61, 2010.
- BASU, S. *Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis*. The Journal of Finance, v. 32, n. 3, p. 663-682, 1977.
- BERENICE, K.A. precificação de ativos através da *Arbitrage Pricing Theory* no mercado de capital brasileiro. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 1998.
- BERK, J.. Finanças empresariais essencial. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- Bodie, Z. et al. Fundamentos de Investimentos. Porto Alegre: Bookman., 2001.
- Bornholt, G. *Extending the capital asset pricing model: the reward beta approach*. Accounting & Finance, v. 47, n. 1, p. 69-83, 2007.
- _____. Mercado Acionário Brasileiro. 2013. Tese de Doutorado. PUC-Rio.
- Brooks, C. *Introductory Econometrics for Finance*. 3rd Ed. Cambridge University Press, 2014.
- Brown, P. & Walter, T. *The CAPM: Theoretical Validity, Empirical Intractability and Practical Applications*. In ABACUS, 2012.
- Bruner, R.F. et al. *Market integration in developed and emerging markets: Evidence from the CAPM*. Emerging Markets Review, v. 9, n. 2, p. 89-103, 2008.
- Burmeister, E. & McElroy, M. *Joint estimation of factor sensitivities and risk premium for arbitrage pricing theory*. Journal of Finance, 43(3), 721-733. 1988.
- Casotti, F. P. & Motta, L. F. J. Oferta pública inicial no Brasil (2004-2006): uma abordagem da avaliação através de múltiplos e do custo de capital próprio. Revista Brasileira de Finanças, v. 6, n. 2, p. 157-204, 2008.
- Castro Silva, W. A. C. et al. Análise comparativa entre o CAPM e o C-CAPM na precificação de índices acionários: evidências de mudanças nos coeficientes estimados de 2005 à 2008. In: Encontro Brasileiro de Finanças, 9, 2009, São Leopoldo. Anais... São Paulo: SBFIN, 2009.
- Chan, K. C. et al. *An exploratory investigation of the firm size*. Journal of Financial Economics, 14(3), 451-571. 1985.
- Chen, N. et al. *Economic forces and the stock markets*. Journal of Business, 59(3), 386-403. 1986.
- Connor, G. & Korajczyk, R. *Performance measurement with the arbitrage pricing theory: a new framework for analysis*. Journal of Financial Economics, 15(3), 373-394, 1986.
- Copeland, T. et al. Avaliação de empresas – Valuation: calculando e gerenciando o valor das empresas. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.
- Costa, N. C. A., JR. & Neves, M. B. E. Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 22. 1998.
- Cunha, M.F. Avaliação de Empresas no Brasil pelo Fluxo de Caixa Descontado: Evidências Empíricas Sob o Ponto de Vista do Desempenho Econômico Financeiro. Universidade de São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, 2011.
- Damodaran, A. Corporate Finance: Theory and Practice. New York: John Wiley, 1997.
- Demir, S. & Kaderli, Y.C. *The Effects Of International Integration On Cost Of Equity: Application of Turkey's Tourism Sector*. Journal of Accounting & Finance, 2015.
- Dhrymes, P.J. et al. *A critical reexamination of the empirical evidence on the arbitrage pricing theory*. Journal of Finance: 323-346. 1984.
- Elton, E. J. & Gruber, M. *A multi-index risk model of the Japanese stock market*. Japan and the World Economy, 1(1), 21-44. 1988.
- Estrada, J. *Systematic risk in emerging marketing: the D-CAPM*. Emerging Markets Review, New York, v. 3, p. 365-379, 2002.
- Fama, E. F. & French, K. R. *The cross-section of expected stock returns*. Journal of Finance, v. 47, n. 2, p. 427-465, 1992.
- Farias, T. & De Moura, F. R. Carteiras eficientes e ingênuas: uma análise comparativa com o uso do modelo de

- 2014.
- Fernandéz, P. Valuation Methods and Shareholder Value Creation. USA: Elsevier Science, 2002.
- Galdi, F. C.; Securato, J. R. O risco idiossincrático é relevante no mercado brasileiro? Revista Brasileira de Finanças, v. 5, n. 1, p. 41-58, 2007.
- Godfrey, S. & Espinosa, R. *A practical approach to calculating costs of equity for investments in emerging markets*. Journal of Applied Corporate Finance, v. 9, n. 3, p. 80-89, 1996.
- Greene, W.H. Econometric Analysis. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 2012.
- Lins, A. G. et al. Formulação de carteiras hipotéticas de ativos financeiros usando a técnica de análise de cluster. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 31, 2007, Rio de Janeiro (RJ). Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.
- Lintner, J. *The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets*. Review of Economics and Statistics, Cambridge, MA, USA, v.47, n.1, p.13-37, Feb. 1965.
- Machado, M. A. V. & Medeiros, O. R. Existe o efeito liquidez no mercado acionário brasileiro? Brazilian Business Review, v. 9, n. 4, p. 28-51, 2012.
- Machado, M. A. V. & Medeiros, O. R. Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. Revista Brasileira de Finanças, v. 9, n. 3, p. 383-412, 2011.
- Machado, V. M.A.; Machado, M.R. Liquidez e precificação de ativos: evidências do mercado brasileiro. BBR - Brazilian Business Review 2014.
- Málaga, F. K. & Securato, J. R. Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro: um estudo empírico no período 1995-2003. In Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 28. Curitiba: Anpad2004.
- Markowitz, H. *Portfolio selection*. Journal of Finance, v. 7, n.1, p. 77-99, 1952.
- Markowitz, H. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*. Cowles Foundation Monograph, n. 16. New York: John Wiley E Sons, Inc, 1959.
- Martins, H. C. & Gava, A. Aplicação de Modelos de Precificação de Ativos no Mercado Acionário Brasileiro: Um Teste de CAPM, D-CAPM e APT. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPRO. São Carlos, 2010.
- Mello, L.M. & Samanez, C.P. Determinação e análise de desempenho do modelo APT-Arbitrage Pricing Theory-no mercado de capitais brasileiro. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 1999.
- Merton, R. C. *An intertemporal capital asset pricing model*. Econometrica, v. 41, n. 5, p. 867-887, Sept., 1973.
- Milani, B. & Ceretta, P.S. O modelo de precificação por arbitragem no contexto dos fundos de investimentos brasileiros. Estudos do CEPE, n. 39, p. 55-78, 2014.
- Mongrut, S. *Tasas de descuento em Latinoamérica: hechos y desafios*. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 2006.
- Mossin, J. *Equilibrium in a capital asset market*. Econometrica, Oxford, UK, v.34, n.4, p.768-783, Oct. 1966.
- Mussa, A. et al. A Adição do Fator de Risco Momento ao Modelo de Precificação de Ativos dos Três Fatores de Brasileiro. REGE Revista de Gestão, v. 19, n. 3, 2012.
- Mussa, A. et al. Modelos de retornos esperados no mercado brasileiro: testes empíricos utilizando metodologia preditiva. Revista de Ciências da Administração, 11(23), 192-216, 2009.
- Noda, R. et al. O Fator de Risco Lucro/Preço em Modelos de Precificação de Ativos Financeiros. Rev. contab. finanças, São Paulo, 2015.
- O'Brien, T. J. *The global CAPM and the firms cost of capital in different currencies*. Journal of Applied Corporate Finance, v. 12, n. 3, 1999.
- Oda, A.L. et al. Um estudo sobre diversificação na Bolsa de Valores de São Paulo. XXII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração (ENANAP). Foz do Iguaçu. Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 1998.
- Paiva, F. D. Modelos De Precificação de Ativos Financeiros de Fator Único: Um Teste Empírico dos Modelos CAPM e D-CAPM. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 49-65, abril/junho 2005.
- Pereiro, L.E. *The valuation of closely-held companies in Latin America*. Center for Entrepreneurship and Business Venturing, Emerging Markets Review 2, p. 330-370. Ago. 2001.
- Rayes, A.C. et al. O Modelo de 3 Fatores de Fama e French Ainda Explica Os Retornos No Mercado Acionário Brasileiro? Revista Alcance, 19, 52-61. 2012.
- Rodrigues, M. R. A. O efeito valor, o efeito tamanho e o modelo multifatorial: evidências do caso brasileiro. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Florianópolis, SC, Brasil, 24.2000.
- Rodrigues, M. R. A. & Leal, R. P. C. *The three factor Fama and French model in Brazil*. Proceedings of the Annual Conference, San Antonio, Texas, USA. 2003
- Rogers, P. & Securato, J.R. Estudo comparativo no mercado brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), Modelo 3-Fatores de Fama e French e Reward Beta Approach. RAC Eletrônica, v. 3, n. 1, p. 159-179, 2009.
- Roll, R. *A critique of the asset pricing theory's tests part I: on past and potential testability of the theory*. Journal of Financial Economics, v. 4, n. 2, p. 129-176, 1977.
- Roll, R., & Ross, S. A. *An empirical investigation of the arbitrage pricing theory*. Journal of Finance, 35(5), 1073-1103. 1980.
- Rosenberg, B. et al. *Persuasive evidence of market inefficiency*. The Journal of Portfolio Management, v. 11, n. 3, p. 9-16, 1985.
- Ross, S. A. *The arbitrage theory of capital asset pricing*. Journal of Economic Theory, v. 13, n. 3, p. 341-360, 1976.
- Santiago, D.C. & Leal, R.P.C. Carteiras igualmente ponderadas com poucas ações e o pequeno investidor. RAC, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, art. 1, pp. 544-564, Set./Out. 2015.
- Sanvicente, A.Z. Relevância de Prêmio por Risco País no Custo de Capital das Empresas. Rev. adm. contemp., Curitiba, v. 19, n. spe, p. 38-52, 2015.
- Schramm, R.M. & Wang, H.N. *Measuring the cost of capital in an international CAPM framework*. Journal of Applied Corporate Finance. v.12, n. 3, Fall, 1999, p. 63-72.
- Sharpe, W.F. *Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk*. Journal of Finance, Oxford, UK, v.19, n.3, p.425-442, Sept. 1964.

Tambosi Filho, E. et al. Testando o CAPM condicional nos mercados brasileiro e norte-americano. RAC, v. 10, n. 4, Out./Dez. 2006: 153-168.