

**Análise da atratividade dos fatores múltiplos nos retornos dos investimentos de empresas  
brasileiras e chilenas**

**TARCISIO PEDRO DA SILVA**

*Universidade Regional de Blumenau*

**JAQUELINE CARLA GUSE**

*Universidade Regional de Blumenau*

**WILSON TOSHIRO NAKAMURA**

*Universidade Presbiteriana Mackenzie*

**Resumo**

Várias são as formas de se avaliar retornos do investimento, sendo que um dos mais consagrados modelos de estimativas de custos de capital é o modelo de precificação de ativos de capital (*Capital Asset Pricing Model - CAPM*). No entanto, o CAPM tem sido seriamente questionado tanto nos seus fundamentos teóricos, quanto nos resultados empíricos que produziram evidências de sua validade. Nesse contexto, Ross (1976) desenvolveu a teoria de precificação por arbitragem (*Arbitrage Pricing Theory – APT*), na tentativa de superar as deficiências do CAPM. Dessa forma, o objetivo a ser alcançado pelo estudo está em analisar a atratividade do retorno dos investimentos avaliados por fatores múltiplos nas empresas brasileiras e Chilenas. Com relação aos retornos encontrados pelo CAPM, pode-se concluir que as empresas chilenas podem ser consideradas mais atrativas que as empresas brasileiras, uma vez que obtiveram um retorno superior nos três anos analisados. Já, pelo modelo APT, as empresas brasileiras se demonstraram mais atrativas em apenas um dos anos analisados

**Palavras chave:** Teoria de Precificação por Arbitragem, Análise de investimentos, Brasil, Chile.

## 1 INTRODUÇÃO

Na conjuntura econômica atual, as empresas se veem atuando em um ambiente de incertezas e riscos, e necessitam traçar estratégias para minimizá-los. Um dos principais esforços desenvolvidos está relacionado às decisões financeiras que a empresa deve tomar, uma vez que este processo decisório é essencial ao sucesso de toda tipo de empresa (Assaf Neto, 1997).

Os gestores devem tomar decisões que afetam significativamente suas organizações (Martinson & Davinson, 2007). Segundo Assaf Neto (1997), qualquer que seja a natureza de sua atividade operacional, uma empresa é avaliada como tomadora de duas grandes decisões: decisões de investimento e decisões de financiamento.

Os investimentos são fundamentais à sobrevivência de uma empresa e para a criação de oportunidades de negócios (Ojala & Hallikas, 2006). Segundo Ehrhardt e Brigham (2012), para cada decisão de investimento, a empresa deve estimar o valor total exigido e decidir se a taxa de retorno esperado excede o custo de capital. Esse custo de capital é a taxa de retorno mínima requerida pelos investidores para realizar um determinado investimento, e está associada ao custo de oportunidade que um investidor teria, aplicando em um investimento alternativo equivalente (Silva & Quelhas, 2006).

Do ponto de vista da empresa, o retorno esperado de um investimento é o custo de capital próprio (Ross; Westerfield & Jaffe, 2002). No entanto, salienta-se que o retorno de um investimento é influenciado por um grande número de fatores de risco, como incerteza da demanda, preços de venda, custos da matéria-prima, etc (Silva & Quelhas, 2006). As variáveis macroeconômicas são consideradas por Ibrahim e Aziz (2003) como forças que podem provocar influências sistemáticas sobre os preços das ações.

Várias são as formas de se avaliar retorno do investimento, sendo que um dos mais consagrados modelos de estimativas de custos de capital e avaliação de investimentos é o modelo de precificação de ativos de capital (*Capital Asset Pricing Model - CAPM*), o qual é caracterizado pela sua facilidade de utilização, mas também pela baixa representatividade estatística (Kristjanpoller & Morales, 2011). Segundo Fama e French (2007, p. 104), “o apelo do CAPM está no fato de que oferece previsões poderosas e intuitivamente agradáveis sobre a medida do risco e a relação entre retorno e risco”.

No entanto, o CAPM tem sido seriamente questionado tanto nos seus fundamentos teóricos, quanto nos resultados empíricos que produziram evidências de sua validade, o que motivou o desenvolvimento de modelos alternativos com base em mais de um fator de risco (Herrera & Téllez; 2002). Nesse contexto, Ross (1976) desenvolveu o modelo de precificação por arbitragem (*Arbitrage Pricing Theory - APT*), na tentativa de superar as deficiências do CAPM. Esse modelo pode incluir qualquer número de fatores de risco na avaliação do retorno esperado de um investimento, ou seja, o retorno sobre o ativo está relacionado a um conjunto de fatores que afetam a economia e que representam o risco sistemático e o risco idiossincrático de ativos (Kristjanpoller & Morales, 2011).

Vários estudos vêm sendo desenvolvidos para análise do custo de capital através da aplicação do APT. A pesquisa de Hamao (1988) apresentou uma investigação empírica do APT no mercado acionário japonês usando fatores macroeconômicos. Os fatores analisados foram a produção industrial, a inflação, a confiança dos investidores, taxa de juros, taxa cambial, e os preços do petróleo. Além disso, foi testada a validade da beta do CAPM. O resultado encontrado mostra que o beta do CAPM não captura qualquer risco adicional que pode ter sido perdido devido ao não uso de fatores macroeconômicos.

Além disso, Kristjanpoller e Morales (2011) realizaram uma comparação empírica da teoria de precificação da arbitragem para um determinado número de ações negociadas na bolsa de valores chilena. No seu estudo, chegaram à conclusão de que as variações surpresa do índice mensal de atividade econômica, do índice de preços ao consumidor e do preço do cobre são estatisticamente significativos na estimativa dos retornos das ações, enquanto que as variações do índice de mercado de ações, taxas de juros de curto e longo prazo e os preços do petróleo não são relevantes.

Dessa forma, o presente estudo norteou-se pela seguinte questão-problema: qual a atratividade do retorno dos investimentos avaliados por fatores múltiplos nas empresas brasileiras e chilenas? Em decorrência dessa questão-problema, o objetivo a ser alcançado pelo estudo está em analisar a atratividade do retorno dos investimentos avaliados por fatores múltiplos nas empresas brasileiras e Chilenas.

O uso do APT se justifica pelo fato da inclusão das variáveis macroeconômicas dentro do elenco de fatores relacionados à previsibilidade dos retornos das ações. Segundo Dhrymes, Friend e Gultekin (1984), o APT é uma alternativa atraente para o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM). Segundo os autores, o APT considera pressupostos menos exigentes e mais plausíveis, sendo mais facilmente verificável, pois não exige a avaliação da carteira de mercado, e pode ser mais capaz de explicar as anomalias encontradas na aplicação do CAPM para retornos de ativos. Já, para Fama e French (1996), como os betas obtidos através do CAPM não são capazes de captar estas interferências macroeconômicas, o APT parece ser um modelo mais apropriado para descrever os retornos médios de investimentos, uma vez que os retornos das ações são mais ajustados ao modelo multifatorial de precificação.

Além disso, avalia-se os investimentos num contexto de duas nações com fatores externos diferenciados, Brasil e Chile, para verificar se as variáveis escolhidas podem ser aplicadas em contextos diferentes. A economia chilena tem sido caracterizada por um elevado crescimento, baixo desemprego e inflação, e alto preço do cobre. Segundo o Instituto Nacional de Estatística do Chile (2012), a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPC) atingiu 1,5% ao ano, não apresentando variação nos últimos dois meses do ano. Já no Brasil, segundo dados do Banco Central do Brasil (2012), o mercado de trabalho manteve evolução favorável em 2012, mesmo em ambiente de desaceleração da atividade econômica. A variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE, atingiu 5,84% no ano, situando-se no intervalo estipulado pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) no âmbito do regime de metas para a inflação.

Com relação ao mercado de ações, na Bolsa de Valores de Santiago, em 2012, foram registradas o total de transações de \$ 22.447.386 milhões. Além disso, no mesmo ano, a Bolsa de Valores de Santiago confirmou mais uma vez sua liderança consolidada no mercado acionário doméstico, uma vez que o mercado de ações atingiu uma quota de 88%, e considerando todos os mercados de ações atingiu uma quota de mercado de 97,9 %. Já no Brasil, o Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa) cresceu 7,4% em 2012, atingindo um total de transações de R\$ 191.973.773 milhões nesse ano.

O período de análise do estudo compreendeu os anos de 2010 à 2012. Optou-se pela análise desse período pela existência de todos os dados necessários ao estudo, para ambos os países. Além disso, o período de estudo não inclui os anos de 2008 e 2009, devido à crise financeira mundial que afetou todo o mercado, o que poderia influenciar os resultados.

O estudo está estruturado em quatro seções. Após a introdução, ora apresentada, aborda-se o referencial teórico, com as teorias e fundamentos que darão suporte à análise dos resultados. Em seguida é apresentada a metodologia, onde são abordadas as técnicas de

pesquisa utilizadas para realização do trabalho. Na sequência, apresenta-se a seção dos resultados, e por último, as considerações finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção são apresentadas as teorias que serviram de base para a realização do estudo. Primeiramente se traz uma abordagem geral sobre a avaliação de investimentos e a importância da consideração do custo de capital, e em seguida traz-se a abordagem do modelo de precificação por arbitragem (APT).

### **2.1 Avaliação de investimentos**

A teoria de finanças está preocupada com a forma com que os indivíduos e as empresas alocam recursos através do tempo (Fama & Miller, 1978). A avaliação dos investimentos empresariais é essencial para o sucesso de qualquer organização. Os métodos de avaliação devem capturar os componentes de flexibilidade e de valor estratégico, pois podem contribuir para o valor de mercado da empresa em um ambiente competitivo incerto (Smit & Trigeorgis, 2004).

Um conceito essencial para toda decisão financeira pode ser entendido como o retorno médio exigido para toda a empresa (Assaf Neto, Lima & Araújo; 2008), em que o retorno médio é representado pelo custo total de capital de uma empresa, e representa as expectativas mínimas de remuneração das diversas fontes de financiamento (próprias e de terceiros).

No entanto, o retorno de um ativo deve ser proporcional a seu nível de risco, ou seja, uma maior expectativa de retorno gera um maior risco (White, Sondhi & Fried; 1994). O risco de um ativo é a incerteza em relação ao retorno do seu investimento, e esse retorno é influenciado por um grande número de fatores que refletem as condições político-econômicas internacionais e nacionais, o desempenho do setor na economia e as condições específicas da própria empresa (Rudd & Clasing Jr.; 1988; Silva & Quelhas; 2006).

Essa preocupação com o risco e sua “pulverização” culminou o desenvolvimento de modelos de precificação, uma vez que existe uma relação direta com a existência do retorno (Pagnani & Olivieri; 2004). Nesse enfoque, Sharpe (1964) elaborou um modelo de precificação de ativos de capital (CAPM – *Capital Asset Pricing Model*), que relaciona o risco e as taxas de retorno de investimentos.

É considerado, no CAPM, que a medida de risco relevante é a sensibilidade do retorno do ativo em questão da relação ao retorno da carteira de mercado (ROGERS; SECURATO, 2009). O CAPM baseia-se na hipótese de um mercado eficiente, com as seguintes características:

- a) Muitos investidores pequenos, todos dispostos das mesmas informações e expectativas a respeito dos títulos;
- b) Ausência de restrições ao investimento, nenhum imposto e nenhum custo de transação; e
- c) Investimentos racionais que encaram os títulos da mesma maneira e têm aversão ao risco, preferindo retornos mais altos e riscos mais baixos. (GITMAN, 2010 p. 230)

Para Fama (1970), existem três formas de eficiência de mercado: fraca, semiforte e forte. A eficiência fraca utiliza de preços passados para avaliar preços futuros, e a eficiência semiforte utiliza de informações públicas divulgada. Já a eficiência forte é aquela que utiliza de informações privadas. Em geral, os testes de eficiência buscam identificar se existem ineficiências e de que forma residem no mercado analisado (Forti, Peixoto & Santiago; 2009). No entanto, se o mercado for ineficiente, as premissas do CAPM são inválidas e necessitam-se de um modelo alternativo (Guimarães & Guimarães; 2006).

O apelo do CAPM está no fato de que oferece previsões poderosas e intuitivamente agradáveis sobre a medida do risco e a relação entre retorno e risco (Fama & French, 2007). No entanto, segundo os mesmos autores, o uso de dados históricos no modelo é fraco o bastante para invalidar a maneira como é empregado.

Segundo Ehrhardt e Brigham (2012), o modelo se utiliza de dados históricos para sua análise, o que pode levar a distorcer resultados, uma vez que os rendimentos realizados em épocas passadas, podem não serem os mesmos esperados para o futuro. Além disso, a utilização de apenas um fator na função do rendimento pode não ser adequado. Talvez a relação risco-retorno seja mais complexa, com a função do rendimento exigido da ação sendo afetada por mais de um fator (Ehrhardt & Brigham, 2012).

Neste contexto, Ross (1976) propôs um modelo chamado Teoria da precificação por arbitragem (APT – *Arbitrage Pricing Theory*) como uma alternativa ao CAPM. Segundo Lehmann e Modest (1988), o APT foi uma grande tentativa de superar os problemas de testabilidade e evidência empírica do modelo CAPM. A razão para a diferença entre os modelos é baseada no fato, afirmado por Ross (1978), que a carteira de mercado não desempenha nenhum papel fundamental no APT.

## **2.2 Teoria de precificação por arbitragem - *Arbitrage Pricing Theory***

O modelo APT “supõe que os retornos sobre os títulos sejam gerados por uma série de fatores de âmbito setorial ou macroeconômico” (Ross, Westerfield & Jaff, 1995, p. 231). A premissa do modelo é que o retorno de um grande número de ativos pode ser dividido em dois componentes: o risco sistemático e o risco não-sistemático. Segundo Ross, Westerfield e Jaff (1995), o risco sistemático é qualquer risco que afeta um grande número de ativos, cada um com maior ou menor intensidade, ou seja, um risco comum que afeta a maior parte das empresas. Já, o risco não-sistemático é o risco que afeta um único ativo ou um pequeno grupo de ativos. Pode ser considerado como um risco específico da empresa. Lehmann e Modest (1988) salientam que o risco não-sistemático pode ser eliminado em grandes carteiras diversificadas.

Ross (1976) observou que o risco sistemático não precisa ser representado por um único fator comum, como o retorno sobre o mercado utilizado no CAPM e, assumiu que os retornos dos ativos são gerados por um modelo fatorial linear de  $k$  fatores:

$$R = R_e + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_n F_n + \varepsilon$$

Onde:

$R$  = Taxa de retorno;

$R_e$  = Taxa de retorno esperado;

$\beta_1$  = Beta da ação em relação ao risco 1;

$F_1$  = Surpresa em relação ao risco 1;

$\beta_2$  = Beta da ação em relação ao risco 2;

$F_2$  = Surpresa em relação ao risco 2;

$\beta_n$  = Beta da ação em relação ao risco  $n$ ;

$F_n$  = Surpresa em relação ao risco  $n$ ;

$\varepsilon$  = Erro da regressão.

O APT faz, ainda, uma distinção entre riscos específicos da empresa e de mercado. Para medir o risco de mercado, este modelo se atém aos fundamentos econômicos, prevendo

múltiplas fontes de riscos de mercado e medindo o grau de sensibilidade dos investimentos a estas mudanças com betas de cada fator (Santos & Silva; 2009).

No modelo APT, segundo Roll e Ross (1980), a magnitude do beta descreve a intensidade do impacto do risco sistemático (ou carga fatorial) sobre a taxa de retorno esperado do ativo. O beta revela a suscetibilidade do retorno de um ativo em relação ao risco sistemático (Assaf Neto, 2010).

Hubermann (1982) afirma que a grande vantagem da APT é que seus testes empíricos não estão centrados no portfólio de mercado, como acontece com outros modelos, como o CAPM. As principais vantagens do modelo, segundo Ehrhardt e Brigham (2012, p. 941) é que “permite que vários fatores econômicos influenciem os rendimentos de uma ação unitária; requer menos hipóteses que o CAPM; e não considera que todos os investidores detenham a carteira de mercado, um requisito do CAPM”.

No entanto, o principal obstáculo na execução está na identificação dos fatores importantes que devem ser utilizados no modelo. O modelo não diz quais os fatores que influenciam os rendimentos e nem indica quantos fatores devem ser utilizados (Ehrhardt & Brigham, 2012). Segundo Roll e Ross (1980) pelo menos três ou quatro fatores envolvidos no processo torna o modelo estatisticamente relevante.

### 3 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como de caráter descritivo, bibliográfica, e quanto ao método, o presente estudo é classificado como quantitativo.

A população da pesquisa compreendeu as companhias abertas brasileiras listadas no índice IBrX-50, que é um índice que mede o retorno total de uma carteira teórica composta por 50 ações selecionadas entre as mais negociadas na BM&FBOVESPA, e as empresas Chilenas listadas no índice IPSA, que tem uma metodologia semelhante à do IBrX-50 brasileiro. Segundo Kristjanpoller e Morales (2011), o Índice de Preços ao consumidor seletiva (IPSA) é composto pelas 40 empresas com maiores valores das transações, na Bolsa de Valores de Santiago, ponderada trimestralmente e cuja capitalização é superior a US \$ 200 milhões. Devido a coleta de dados, a amostra compreendeu 37 empresas brasileiras e 33 empresas Chilenas, conforme discriminadas no Quadro 1.

**Quadro 1. Empresas listadas no índice IBrX-50 e IPSA.**

IBRx50	IPSA
All America Latina Logistica SA	AES Gener SA
Banco Bradesco SA	Aguas Andinas SA
Banco Do Brasil SA	Antarchile SA
BM & F Bovespa SA Bolsa Valores Mercador	Banco De Chile
BR Malls Participacoes SA	Banco De Credito E Inversiones
Bradespar SA	Banco Santander-Chile SA
Braskem SA	Besalco SA
BRF-Brasil Foods SA	Cap SA
CCR SA	Cencosud SA
CIA Hering	Coca Cola Embonor SA
Companhia Siderurgica Nacional	Colbun SA
Cosan SA Industria E Comercio	Compania Cervecerias Unidas SA
Cyrela Brazil Realty SA Empreendimentos	Compania SUD Americana De Vapores SA
Embraer SA	Corpbanca
Fibria Celulose SA	E.cl SA
Gafisa SA	Empresa Nacional De Electricidad SA
Gerdau SA	Empresa Nacional De Telecomunicaciones S

Hypermarcas SA	Empresas Cmpc SA
Itau Unibanco Holding SA	Empresas Copec SA
Itausa Investimentos Itau SA	Enersis SA
JBS SA	Forus SA
Klabin SA	Inversiones Aguas Metropolitanas SA
Lojas Americanas SA	Latam Airlines Group SA
Lojas Renner SA	Parque Arauco SA
Marfrig Alimentos SA	Paz Corp SA
MMX Mineracao E Metalicos SA	Ripley Corp SA
MRV Engenharia E Participacoes SA	Saci Falabella
Natura Cosméticos SA	Salfacorp SA
OI SA	Sigdo Koppers SA
PDG Realty SA	Sociedad Matriz Del Banco Chile SA
Petroleo Brasileiro SA Petrobras	Sociedad Quimica Y Minera Chile SA
Rossi Residencial SA	Sonda SA
Suzano Papel E Celulose SA	Vina Concha Y Toro SA
Telefonica Brasil SA	
TIM Participacoes SA	
Usinas Sider Minas Gerais SA Usiminas	
Vale SA	

Fonte: Base de dados Thomson®.

A análise dos dados se deu num período de 3 anos (2010 à 2012), e os dados foram coletados na base de dados *Thomson®*. O período de três anos se justifica pela acessibilidade dos dados necessários para análise dos resultados, sendo que os dados dos anos anteriores não foram encontrados nas bases consultadas. Os dados utilizados para análise foram anuais, assim como outros estudos relacionados, como Chen, Roll e Ross (1986), Herrera e Vazques (2002), dentre outros, que também usaram dados anuais.

Para análise da atratividade dos retornos dos investimentos, a avaliação por fatores múltiplos, nas empresas brasileiras e chilenas, tornou-se necessário, primeiramente, avaliar esses retornos pelo modelo CAPM. Isso foi necessário pela comparação entre os retornos e poder-se assim verificar se os fatores múltiplos atuam de forma positiva ou negativa na determinação dos retornos das empresas, e se realmente representam o real retorno dos investimentos.

O CAPM é representado algebricamente da seguinte forma, segundo Ross, Westerfield e Jaff (1995):

$$R_e = R_F + \beta(R_{eM} - R_F)$$

Onde:

$R_e$  = Taxa de retorno esperado de um título;

$R_F$  = Taxa de retorno do ativo sem risco;

$\beta$  = Beta do título;

$(R_{eM} - R_F)$  = Diferença entre o retorno esperado da carteira de mercado e a taxa livre de risco.

Utilizou-se da taxa média de crescimento do mercado para se obter o retorno esperado de mercado. No Brasil, esse índice é representado pela Ibovespa. Já no Chile, esse índice é representado pelo índice Geral de Preços de Ações (IGP). Para BM&F Bovespa (2013), o índice Bovespa (Ibovespa) é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações de mercado de ações no Brasil. De acordo com Sachetm (2006), o Ibovespa é o índice mais

utilizado pelos pesquisadores, podendo ser utilizado para comparação de rendimento de carteira de ações, ações individuais ou como base para seleção da amostra de estudos.

O modelo de precificação por arbitragem (APT), no presente estudo, utilizou-se dos fatores de inflação, crescimento do produto nacional e taxa de juros para efetuar a análise das empresas estudadas. Não se tem indicados na literatura, quais seriam os melhores fatores a serem utilizados para a realização da análise, porém Ross, Westerfield e Jaff (1995) trazem evidências de que a inflação, o crescimento do produto nacional e as taxas de juros são importantes para a análise.

De acordo com Righi, Schlender e Ceretta (2012), a relação entre preços acionários e taxa de inflação já é amplamente estudada pela literatura financeira, em especial no que se refere ao efeito dessa variável macroeconômica nos retornos de ativos do mercado financeiro. Geske e Roll (1983), no seu estudo sobre a relação entre os retornos acionários e variáveis macroeconômicas para os Estados Unidos, encontraram resultados que mostram uma relação negativa entre os retornos dos ativos e a taxa de inflação. Outros estudos também utilizaram a taxa de inflação como determinante dos retornos das ações, como Kwon, Shin e Bacon (1997), Fifield, Power e Sinclair (2002), e Dritsaki, 2005.

Com relação à taxa de juros, Gjerde e Sættem (1999), investigaram as relações de causalidade entre os retornos acionários e variáveis macroeconômicas, para a economia norueguesa. Os resultados mostram que a taxa de juros exerce um importante papel na economia norueguesa, sendo que as taxas de juros afetam tanto os retornos acionários quanto a inflação. Além disso, vários outros estudos utilizaram da taxa de juros como causa dos retornos acionários, e que também utilizaram a taxa de inflação, como Kwon, Shin e Bacon, (1997), Fifield, Power e Sinclair, (2002), e Dritsaki, (2005).

A equação do modelo ficou determinada como sendo:

$$R = Re + \beta_I F_I + \beta_{PIB} F_{PIB} + \beta_J F_J + \varepsilon$$

Onde:

$R$  = Taxa de retorno;

$Re$  = Taxa de retorno esperado;

$\beta_I$  = Beta da ação em relação à inflação;

$F_I$  = Surpresa em relação à inflação (Inflação efetiva-Inflação esperada);

$\beta_{PIB}$  = Beta da ação em relação ao crescimento nacional;

$F_{PIB}$  = Surpresa em relação ao crescimento nacional (crescimento efetivo - crescimento esperado);

$\beta_J$  = Beta da ação em relação à taxa de juros;

$F_J$  = Surpresa em relação à taxa de juros (taxa de juros efetiva – taxa de juros esperada);

$\varepsilon$  = o Erro da regressão.

A taxa de inflação utilizada na análise, para ambos os países estudados, foi a taxa do Índice de preços ao consumidor acumulada (IPCA), dos três anos analisados. O IPCA é informado pelo IBGE no Brasil e pelo Instituto Nacional de Estatística do Chile. Esse índice foi escolhido por ser uma medida de preço médio necessário para comprar bens de consumo e serviços e por isso é usado para observar tendências de inflação.

A taxa de juros utilizada foi a taxa Selic, no Brasil, e a Taxa de Política Monetária (TPM), que é equivalente a taxa Selic, no Chile. Segundo Oliveira e Costa (2013), um dos principais instrumentos utilizados pelos Bancos Centrais de todo o mundo para a preservação do poder de compra da moeda é a taxa básica de juros. No Brasil, a taxa básica de juros é a

SELIC e no Chile é a Taxa de Política Monetária (TPM). Assaf Neto (2010), a taxa Selic é aceita na economia brasileira como uma taxa livre de risco, sendo uma referência para a formação das taxas de juros de mercado. Os valores da Taxa Selic foram obtidos através da base de dados do Banco Central do Brasil, e os valores da TPM foram obtidos na base de dados do Banco Central do Chile.

Ressalta-se estudos que utilizaram das mesmas variáveis para a avaliação de investimentos pelo modelo APT. Dentre eles, para estimar o retorno esperado, Ross et. al (1986) utilizaram a produção industrial, inflação, variação no prêmio risco e a diferença em termos de taxa de juros de longo e curto prazo como forma de substituição do fator único proposto pelo CAPM.

Callado et.al (2009) utilizaram a taxa de juros (SELIC), taxa de câmbio e a taxa de inflação (IPCA). Schembergue e Hingemberg (2012), para analisar a influência dos fatores macroeconômicos no retorno das ações do setor de bens industriais negociados na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) no período de dezembro de 1999 a junho de 2010, utilizaram como variáveis a taxa SELIC (Over), produção industrial, taxa de inflação (IPCA), balança comercial (saldo em US\$ milhões FOB), taxa de câmbio (PTAX), Ibovespa e índice Dow Jones.

O coeficiente beta, considerado na equação acima, indica o risco relevante de uma ação individual, e pode ser calculado conforme a equação trazida por Ehrhardt e Brigham (2012):

$$\beta_i = \left( \frac{\sigma_i}{\sigma_M} \right) \rho_{iM}$$

Onde:

$\beta_i$  = Coeficiente beta do investimento  $i$

$\sigma_i$  = Desvio-padrão do retorno da ação  $i$

$\sigma_M$  = Desvio-padrão do retorno do mercado

$\rho_{iM}$  = Correlação entre o retorno do investimento  $i$  e o retorno do mercado

Para o cálculo do desvio-padrão do retorno da ação utilizou-se da relação entre o preço de mercado do final do ano e lucro por ação, denominada PERshare.

Tanto a análise do modelo APT, quanto os betas, foram calculados utilizando-se do método de Regressão Linear Múltipla. O software utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences*<sup>®</sup> (SPSS) versão 20 e o uso do Microsoft Excel<sup>®</sup>.

As possíveis limitações da pesquisa encontram-se na escolha dos fatores macroeconômicos utilizados na análise, uma vez que o modelo APT não os define. Além de, segundo Elder (1997), a estimativa da Arbitrage Pricing Theory (APT) com fatores macroeconômicos observados tem sido dificultada pelo grande número de parâmetros a serem estimados e as não-linearidades inerentes ao modelo.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesta seção estão demonstrados os resultados encontrados no estudo. No primeiro momento traz-se a análise descritiva das variáveis estudadas, demonstrando-se as correlações e a relação dos fatores externos com a variável PERshare. Em seguida, traz-se o cálculo do retorno esperado, representado pelo CAPM e o cálculo do retorno das empresas pelo modelo *Arbitrage Pricing Theory* (APT).

#### 4.1 Análise descritiva das variáveis

No primeiro momento, verificou-se se existem correlações entre os fatores externos escolhidos (inflação, taxa de juros e PIB) e a variável PERshare. A existência ou não de correlações pode definir a influência que cada variável tem no preço da ação e consequentemente no retorno. As correlações podem ser visualizadas na Tabela 1 das correlações.

Tabela 1. Correlações entre as variáveis

Empresas Brasileiras							
	Fatores	Preço ações 2010	Sig.	Preço ações 2011	Sig.	Preço ações 2012	Sig.
Correlação de Pearson	SELIC	-0,235	0,383	-0,535	0,232	-0,037	0,482
	IPCA	-0,620	0,190	-0,215	0,392	0,196	0,402
	PIB	-0,785	0,107	0,479	0,261	0,433	0,283
Empresas Chilenas							
Correlação de Pearson	TPM	-	-	-0,410	0,295	0,040	0,480
	IPC	0,484	0,258	-0,818	0,091	-0,052	0,474
	PIB	-0,910	0,045	-0,181	0,409	-0,575	0,212

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme a Tabela 1, das correlações, praticamente nenhum fator teve correlação significativa com a variável PERshare. Em 2010, o PIB chileno correlacionou-se de forma negativa com o preço das ações das empresas selecionadas, e essa correlação foi significativa à 5%. Já em 2011, houve uma correlação significativa à 10% do Índice de preços ao consumidor do Chile com o preço das ações. Com relação ao Brasil, não houve nenhuma correlação significativa dos fatores.

Esses dados encontrados para as empresas chilenas corroboram com os encontrados por Kristjanpoller e Morales (2011), em que encontraram relação significativa entre os retornos das ações chilenas selecionadas com o Índice de Atividade Econômica Mensal (IMACEC) e o Índice de Preços ao Consumidor (IPC). Com relação as empresas brasileiras, os resultados encontrados corroboram com os encontrados por Callado et al. (2010) em seu estudo sobre a possibilidade de arbitragem entre os retornos das ações das principais empresas do setor de alimentos e bebidas, através de uma análise comparativa sobre os coeficientes de sensibilidade referentes às variáveis macroeconômicas, incluídas em modelos APT, também não encontraram influência conjunta das três variáveis macroeconômicas consideradas sobre os retornos das ações individuais das empresas investigadas.

Na Tabela 2, pode-se verificar o quanto cada variável está relacionada com o a variável PERshare.

Tabela 2. Relacionamento entre os fatores e a variável PERshare.

Relacionamento entre as variáveis			
Empresas brasileiras			
	2010	2011	2012
(Constant)	-502,796	-408,758	243,296
SELIC	-17,670	-131,375	-129,150
IPCA	132,748	76,735	-35,739
PIB	-21,423	13,994	62,035
Empresas Chilenas			

	2010	2011	2012
(Constant)	16,801	-57,647	1068,332
TPM	-	1,346	-12,328
IPC	8,250	-17,329	-54,752
PIB	-,670	-1,824	-2,033

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se verificar que com relação ao Brasil, nos três anos a taxa Selic representou uma relação negativa com relação ao valor do preço de mercado pelo lucro por ação. Ou seja, em 2010, se a taxa Selic aumentar em R\$ 1,00, a variável PERshare diminuirá em R\$ 17,67. Já o IPCA representou uma relação positiva nos anos de 2010 e 2011, e o PIB representou uma relação positiva nos anos de 2011 e 2012.

#### 4.2 Cálculo do retorno pelo CAPM

Inicialmente realizou-se o cálculo do Beta, levando-se em consideração a Taxa Selic e TPM para representar a Taxa Livre de Risco, e o índice Ibovespa e IGP (Índice geral de preços) para representar o retorno do mercado. Dessa forma, chegou-se aos seguintes valores, apresentados na Tabela 3, dos betas.

Tabela 3. Betas

Betas			
	2010	2011	2012
Empresas brasileiras	0,005333	0,002984	0,005315
Empresas Chilenas	1,059166	0,326320	0,236551

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se observar que os betas das empresas chilenas possuem valor maior que das empresas brasileiras. Isso pode ser devido à que a taxa básica de juros do Chile (TPM) ter sido superior no período analisado.

Após o cálculo dos betas, conseguiu-se realizar o cálculo do retorno esperado trazido pelo CAPM. Os resultados podem ser observados na Tabela 4, de retorno esperado do CAPM.

Tabela 4. Retorno esperado CAPM

Retorno Esperado CAPM		
	Empresas Brasileiras	Empresas Chilenas
2010	0,777847	1,82923
2011	0,912643	52,08932
2012	0,681219	63,97321

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim como as empresas chilenas obtiveram valores superiores de seus betas, seus retornos esperados também apresentaram superiores aos retornos das empresas brasileiras. Dessa forma, pelo CAPM as empresas brasileiras seriam menos atrativas que as empresas chilenas, pois teriam um retorno inferior.

#### 4.3 Cálculo do retorno pelo APT

Para o cálculo do retorno pelo modelo APT, foi necessário o cálculo dos betas de cada um dos três fatores analisados. Os valores encontrados podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5. Betas dos fatores analisados.

<b>Empresas Brasileiras</b>			
	<b>Beta Juros</b>	<b>Beta PIB</b>	<b>Beta Inflação</b>
2010	0,005333	0,308325	0,005073
2011	0,002984	0,225078	0,024501
2012	0,005315	0,061191	0,038986
<b>Empresas Chilenas</b>			
	<b>Beta Juros</b>	<b>Beta PIB</b>	<b>Beta Inflação</b>
2010	1,059166	0,424730	0,020433
2011	0,326320	0,330470	0,026140
2012	0,236551	1,517250	0,126741

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o cálculo dos betas, realizou-se o cálculo dos fatores surpresa de cada um dos fatores analisados. Esse fator surpresa foi calculado subtraindo-se a média das taxas do ano analisado pela média do ano anterior. O resultado pode ser observado na Tabela 6 dos fatores surpresas.

Tabela 6. Fatores surpresas.

	<b>Brasil</b>			<b>Chile</b>		
	<b>F SELIC</b>	<b>F PIB</b>	<b>F IPCA</b>	<b>F SELIC</b>	<b>F PIB</b>	<b>F IPCA</b>
2010	-0,2270	5,2750	0,140	-9,6200	0,3384	0,4108
2011	0,1391	-1,350	1,600	54,0700	-5,3386	-0,6736
2012	-0,2391	-3,175	-1,230	-5,6400	0,4454	-0,23915

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dessa forma, chegou-se ao retorno das empresas através do modelo APT. Os resultados podem ser observados na Tabela 7.

Tabela 7. Retorno das empresas pelo modelo APT

<b>Retorno APT</b>		
	<b>Empresas Brasileiras</b>	<b>Empresas Chilenas</b>
2010	2,4037	-8,2131
2011	0,6483	67,9531
2012	0,4378	65,9525

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se observar que em 2010, as empresas chilenas tiveram um retorno inferior ao das empresas brasileiras. Já em 2011 e 2012, as empresas brasileiras que tiveram um retorno inferior ao retorno das empresas chilenas.

#### **4.4 Comparação entre os retornos pelos dois modelos**

Pode-se observar que nos anos de 2011 e 2012, as empresas brasileiras apresentaram um retorno inferior pelo modelo APT ao modelo CAPM, sendo que não houve uma diferença significativa. Pelo modelo CAPM, em 2011, as empresas brasileiras obtiveram um retorno de 0,9126 e pelo modelo APT, obtiveram um retorno de 0,6483. Em 2012, da mesma forma, pelo CAPM, as empresas brasileiras obtiveram um retorno de 0,6812, e pelo APT de 0,4378. Esses resultados podem ser devido ao fato de o modelo APT levar em consideração os fatores

externos, os resultados tendem a ser menores, mas mais próximos da realidade, por estarem considerando mais fatores que podem impactar no retorno das empresas.

Já em 2010, as empresas brasileiras obtiveram um retorno superior no modelo APT, comparado ao CAPM. Esse fato foi devido ao valor do beta do PIB ter valores superiores nesse período.

A comparação entre os valores dos retornos encontrados pelos dois modelos pode ser visualizado na Figura 1, dos retornos das empresas brasileiras pelo CAPM e ATM.

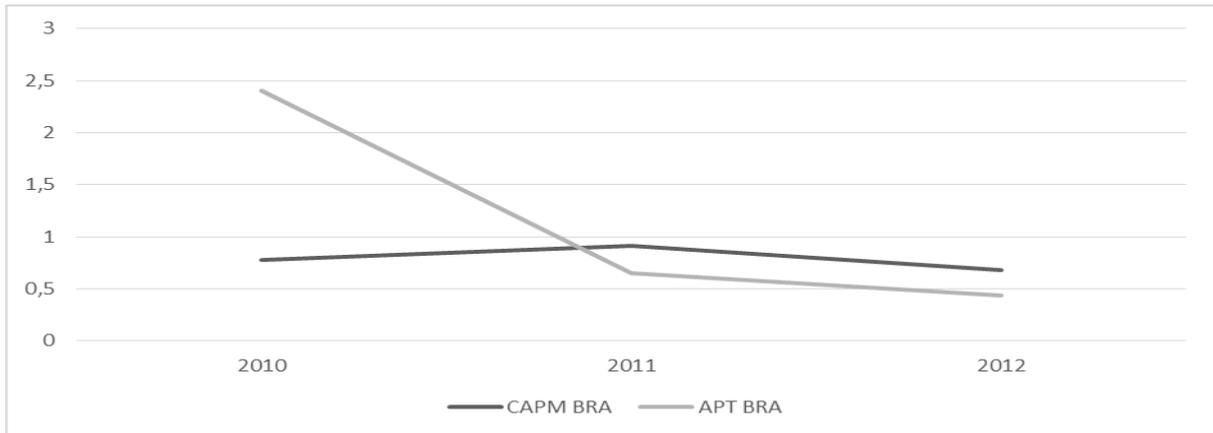


Figura1. Retorno das empresas brasileiras pelo CAPM e APT.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação às empresas chilenas, em 2010, tiveram um retorno inferior pelo APT. Nesse período, o retorno pelo APT representou -8,2131, enquanto que pelo CAPM representou 1,8191. Já nos anos de 2011 e 2012, os retornos pelo modelo APT foram superiores aos retornos do CAPM, porém com pouca diferença.

A comparação dos retornos encontrados pelos dois modelos pelas empresas chilenas pode ser visualizada na Figura 2.

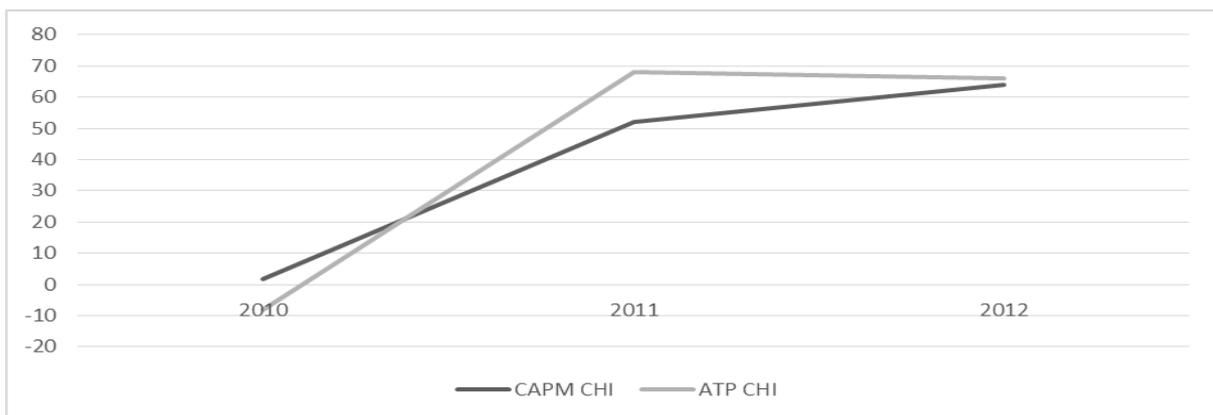


Figura 2. Retorno das empresas Chilenas pelo CAPM e APT.

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com os retornos apresentados nas Figuras 1 e 2, pode ser considerado, que as empresas brasileiras vem apresentando uma queda nos retornos das suas ações, tanto pelo CAPM, quanto pelo APT. Já as empresas chilenas, ocorre o inverso, o retorno, tanto pelo CAPM quanto pelo APT, vem aumentando ao longo dos três anos de estudo.

Além disso, de acordo com os resultados encontrados, pode-se destacar que pelo CAPM, as empresas brasileiras foram menos atrativas do que as empresas chilenas em todos os anos analisados. Já, pelo APT, apenas no ano de 2010, as empresas chilenas foram menos atrativas que as empresas brasileiras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo propôs-se a analisar a atratividade do retorno dos investimentos avaliados por fatores múltiplos em empresas brasileiras e chilenas. Ou seja, foi realizada a análise dos retornos das empresas pelo modelo *Arbitrage Pricing Theory* (APT) proposto por Ross (1976).

Os resultados encontrados demonstraram que praticamente nenhum dos fatores analisados, sendo inflação, taxa de juros e PIB, tinham correlação significativa com a variável escolhida para representar o ativo das empresas. Somente em 2010, o PIB chileno correlacionou-se de forma negativa com a variável de preço das ações.

Com relação aos retornos encontrados pelo CAPM, pode-se concluir que as empresas chilenas podem ser consideradas mais atrativas que as empresas brasileiras, uma vez que obtiveram um retorno superior nos três anos analisados. Já, pelo APT, as empresas brasileiras se demonstraram mais atrativas em apenas um dos anos analisados.

Pode-se notar que os resultados encontrados pelo APT foram, na sua maioria, inferiores aos resultados encontrados pelo CAPM, para as empresas brasileiras, e os superiores para as empresas chilenas. Isso pode demonstrar que o APT, por utilizar fatores externos que podem influenciar os valores dos investimentos, pode trazer valores mais próximos do valor real dos retornos das empresas.

Como limitações do estudo, pode-se destacar os dados para análise de um período superior e a não correlação dos fatores escolhidos com a variação da variável representativa das empresas, pode ter deixado os dados menos eficazes. Além disso, como sugestão para estudos futuros, tem-se a aplicação do modelo em outras carteiras e outros países, além da utilização de outros fatores no modelo APT.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, E. & Da Silva Bastos, F. A. (2008). Relações entre retornos acionários, juros, atividade econômica e inflação: evidências para a América Latina. *BBR-Brazilian Business Review*, 5(1), 51-72.
- Assaf Neto, A. (1997). A dinâmica das decisões financeiras. **Caderno de estudos**, 16, 01-17.
- Assaf Neto, A. (2010). *Finanças corporativas e valor*. 5. São Paulo: Atlas.
- Assaf Neto, A.; Lima, F. G. & Araújo, A. M. P. (2008). Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, 43(1).
- Banco Central Do Brasil. (2012). *Boletim anual 2012*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/boletim/banual2012/rel2012cap1p.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2013.
- Banco Central Do Chile. (2013). *Inflación y Tasa de Política Monetaria*. Disponível em: <http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/ipc-tpm/ipc-tpm.htm> Acesso em: 17 de nov 2013
- Bm&F Bovespa S.A. (2013). *Históricos dos segmentos BM&F e BOVESPA*. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/a-bmfbovespa/sobre-a-bolsa/historia/historia.aspx?Idioma=pt-br>>. Acesso em: 21 nov. 2013.
- BM&FBovespa. (2013). *Índice Bovespa – Ibovespa*. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoTaxaMediaCrescimento.aspx?Indice=IBOVESPA&idioma=pt-br>> Acesso em: 17 nov. 2013.

- Bolsa De Valores De Santiago. (2012). *Estatísticas Anuais 2012*. Disponível em: <[Http://www.bolsadesantiago.com/Sintesis%20y%20Estadisticas/Estad%20C3%ADsticicas%20Anuales%202012.pdf](http://www.bolsadesantiago.com/Sintesis%20y%20Estadisticas/Estad%20C3%ADsticicas%20Anuales%202012.pdf)> Acesso em: 17 nov. 2013.
- Callado, A. A. C.; Callado, A. L. C.; Möller, H. D., & Leitão, C. R. S. (2010). Relações entre os Retornos das Ações e Variáveis Macroeconômicas: um Estudo entre Empresas do Setor de Alimentos e Bebidas através de Modelos APT. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, Rio de Janeiro, 5(1).
- Chen, N.; Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of business*, 383-403.
- Dhrymes, P. J.; Friend, I., & Gultekin, N. B. (1984). A critical reexamination of the empirical evidence on the arbitrage pricing theory. *The Journal of Finance*, 39(2), 323-346.
- Dritsaki, M. (2005). Linkage between stock market and macroeconomic fundamentals: Case study of Athens stock exchange. *Journal of Financial Management and Analysis*, 18(1), 38-47.
- Ehrhardt, M. C. & Brigham, E. F. (2012). *Administração Financeira: teoria e prática*. São Paulo: Cengage Learning.
- Elder, J. (1997). Estimating the arbitrage pricing theory with observed macro factors. *Economics Letters*, 55(2), 241-246.
- Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 383-417.
- Fama, E. F. & French, K. R. (2007). O modelo de precificação de ativos de capital: teoria e evidências. *Revista de Administração de Empresas*, 47(2), 103-118.
- Fama, E. F. & Miller, M. H. (1972). *The theory of finance*. Hinsdale, IL: Dryden Press.
- Fifield, S. G. M; Power, D.M & Sinclair, C. D. (2002). Macroeconomic factors and share returns: An analysis using emerging market data. *International Journal of Finance & Economics*, 7(1), 51-62.
- Forti, C. A. B.; Peixoto, F. M. & Santiago, W. De P. (2009). Hipótese da eficiência de mercado: um estudo exploratório no mercado de capitais brasileiro. *Gestão & Regionalidade*, 25(75), 45-56.
- Geske, R. & Roll, R. (1983). The fiscal and monetary linkage between stock returns and inflation. *The Journal of Finance*, 38(1), 133.
- Gitman, L. J. (2010). *Princípios de administração financeira*. Trad. Allan Vidigal Hastings. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Gjerde, O. & Sættem, F. (1999). Causal relations among stock returns and macroeconomic variables in a small, open economy. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 9(1), 6174.
- Guimarães, C. M. & Guimarães, R. T. (2006). A hipótese conjunta do CAPM e mercado eficiente. *Revista de Administração FACES Journal*, 5(2).
- Hamao, Y. (1988). An empirical examination of the arbitrage pricing theory: Using Japanese data. *Japan and the World economy*, 1(1), 45-61.
- Herrera, F. L. & Téllez, F. J. V. (2009). Variables económicas y un modelo multifactorial para la bolsa mexicana de valores: análisis empírico sobre una muestra de activos. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 29, 5-28.
- Huberman, G. (1982). A simple approach to Arbitrage Pricing Theory. *Journal of Economic Theory*, 28, 183-191.
- Ibrahim, M. H & Aziz, H. (2003). Macroeconomic variables and the Malaysian equity market: A view through rolling samples. *Journal of Economic Studies*, 30(1), 6-27.
- Kristjanpoller, W. & Morales, M. (2011). Teoría de la asignación del precio por arbitraje aplicada al mercado accionario chileno. *Lecturas de Economía*, 74, 37-59.
- Kwon, C. S; Shin, T. S, & Bacon, F. W. (1997). The effect of macroeconomic variables on stock market returns in developing markets. *Multinational Business Review*, 5(2), 63-70.

- Lehmann, B. N. & Modest, D. M. (1988). The empirical foundations of the arbitrage pricing theory. *Journal of Financial Economics*, 21(2), 213-254.
- Martinsons, M. G. & Davison, R. M. (2007). Strategic decision making and support systems: Comparing American, Japanese and Chinese management. *Decision Support Systems*, 43(1), 284-300.
- Ojala, M. & Hallikas, J. (2006). Investment decision-making in supplier networks: Management of risk. *International Journal of Production Economics*, 104(1), 201-213.
- Oliveira, F. N. De & Costa, A. R. R. da. (2013). Os impactos das mudanças inesperadas da Selic no mercado acionário brasileiro. *Brazilian Business Review*, 10(3), 54-84.
- Organisation For Economic Co-Operation And Development – OECD. (2013). *Country statistical profile: Chile 2013*. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/sites/csp-chl-table-2013-2-en/index.html;jsessionid=2hxmkel99i0s.x-oecd-live-01?contentType=/ns/KeyTable,/ns/StatisticalPublication&itemId=/content/table/20752288-table-chl&containerItemId=/content/tablecollection/20752288&accessItemIds=&mimeType=text/html>> Acesso em: 17 nov. 2013.
- Pagnani, E. M. & Olivieri, F. J. (2004). Instrumentos de Avaliação de Desempenho e Risco no Mercado Acionário brasileiro: um estudo de Anomalias de Mercado na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA). *Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, 16.
- Righi, M. B.; Schlender, S. G., & Ceretta, P. S. (2012). Análise dos impactos esperados e não-esperados da taxa de juros, câmbio e inflação no mercado brasileiro. *Revista de Administração da UFMS*, 5(3), 539-548.
- Rogers, P. & Securato, J. R. (2009). Estudo comparativo no mercado brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), Modelo 3-Fatores de Fama e French e Reward Beta Approach. *RAC-Eletrônica*, 3(1), 159-179.
- Roll, R. & Ross, S. A. (1980). An empirical investigation of the arbitrage pricing theory. *The Journal of Finance*, 35(5), 1073-1103.
- Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal Of Economic Theory*, 13(3), 341-360.
- Ross, S. A.; Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. (1995). *Administração financeira*. Trad. Antonio Zorato Sanvicente. São Paulo: Atlas.
- Rudd, A. & Clasing Jr., H. B. (1988). *Modern portfolio theory the principles of investment management*. 2. California: Barr Andrew Rudd, 525 p.
- Sachetm, H. M. (2006). *Análise técnica: estudo da confiabilidade dos principais indicadores de análise técnica, aplicados as ações mais negociadas na Bovespa no período de 1995 a 2005*. (Dissertação de mestrado). Curitiba: UFPR.
- Santos, M. I. Da C. & Silva, M. S. da. (2009). Teoria de precificação por arbitragem: um estudo empírico no setor bancário brasileiro-doi: 10.4025/enfoque. v28i1. 8080. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 28(1), 70-82.
- Severino, A. J. (2007). *Metodologia do trabalho científico*. 23. São Paulo: Cortez.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital assets prices: a theory of Market equilibrium under condition of risk. *Journal of Finance*, Columbus, 19(3), 425-442.
- Silva, L. S. A. Da & Quelhas, O. L. G. (2006). Sustentabilidade empresarial e o impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto. *Gestão & Produção*, 13(3), 385-395.
- Smit, H. T. J. & Trigeorgis, L. (2004). *Strategic investment: Real options and games*. Princeton University Press.
- White, G. I.; Sondhi, A. C., & Fried, D. (1994). *The analysis and use of financial statements*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons. 1198 p.