

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

RODOLFO WEBER SILVA XAVIER

**CUSTO DE CAPITAL E INVESTIMENTOS CORPORATIVOS: UM
ESTUDO DE EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO**

VITÓRIA

2019

RODOLFO WEBER SILVA XAVIER

**CUSTO DE CAPITAL E INVESTIMENTOS CORPORATIVOS: UM
ESTUDO DE EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Área de concentração: Contabilidade e Finanças.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Maria Bortolon

VITÓRIA

2019

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

S586c Silva Xavier, Rodolfo Weber, 1979-
CUSTO DE CAPITAL E INVESTIMENTOS
CORPORATIVOS : UM ESTUDO DE EMPRESAS
BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO / Rodolfo Weber
Silva Xavier. - 2019.
58 f. : il.

Orientadora: Patricia Maria Bortolon.

Coorientadores: José Elias Feres de Almeida, Vitor Gonçalves de Azevedo.

Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) -
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências
Jurídicas e Econômicas.

1. Investimentos. 2. Custo Médio Ponderado de Capital. 3.
Custo de Capital Próprio. 4. Custo de Capital Implícito. 5. CAPM.
I. Bortolon, Patricia Maria. II. Feres de Almeida, José Elias. III.
Gonçalves de Azevedo, Vitor. IV. Universidade Federal do
Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. V.
Título.

CDU: 657

RODOLFO WEBER SILVA XAVIER

**“CUSTO DE CAPITAL E INVESTIMENTOS CORPORATIVOS: UM ESTUDO DE
EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Vitória, 31 de julho de 2019.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Patricia Maria Bortolon
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. José Elias Feres de Almeida
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Vitor Gonçalves de Azevedo
Technische Universität München

AGRADECIMENTOS

A jornada até aqui não foi fácil, mas a persistência para concluir um projeto iniciado foi fundamental para alcançar este resultado. Sem o apoio de Deus para me iluminar nos momentos de fraqueza eu não teria concluído este projeto.

Primeiramente tenho que agradecer à minha família que me apoiou sempre, em especial à minha esposa Patrícia. Aos meus filhos, que no início do mestrado era apenas o Théo, e no caminho vieram o Luca e Enzo. Provavelmente eles não entendem minha ausência nos fins de semana, mas eles também são parte desta conquista.

Ao Prof. Dr. Lázaro, meu pai, que é um incentivador do conhecimento e do estudo continuado. Sempre nos ensinou a importância do estudo para nossa vida e carreira. Obrigado por ser um exemplo para mim. À minha mãe, Luzia, que suporta a família com sua paciência e serenidade. Os dois, mesmo à distância, estão sempre presentes nas minhas decisões pelas experiências de vida que me foram passadas.

Eu também não poderia deixar de agradecer aos meus amigos e colegas de trabalho Leonardo, Vinícius e Bernardo que foram decisivos, quando nas conversas do dia-a-dia sempre deixavam mensagens de incentivo e motivação.

Agradeço à Vale, na pessoa dos meus gerentes Roberto Bortolini, Rodrigo Vasconcelos, por ter proporcionado recursos para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

À Prof Dr^a Patricia Bortolon, que desde nossa primeira reunião, quando solicitei para cursar minha primeira disciplina como aluno especial, sempre confiou no meu potencial. Obrigado professora pela paciência e orientações. Aos demais professores do PPGCON pela capacidade em disseminar o conhecimento e dedicação ao programa e alunos. À secretaria do programa, por todo o suporte prestado, principalmente no arranjo para o sucesso da apresentação da dissertação.

“A persistência é o caminho do êxito”

Charles Chaplin

RESUMO

Decisões de investimentos que gerem riqueza para os acionistas e maximizem o valor da firma, normalmente precisam levar em consideração o custo do capital a ser empregado. Ao propor uma análise do impacto do custo de capital no nível de investimento das empresas é possível fornecer informações sobre como essas decisões são influenciadas pelo custo de capital. Neste estudo o modelo proposto por Frank e Shen (2016) é utilizado para avaliar o impacto do custo de capital no nível de investimento das empresas brasileiras negociadas na bolsa de valores de São Paulo (B3). A amostra é composta de 399 empresas com dados contábeis anuais entre 2005 e 2018. O modelo econométrico relaciona custo de capital e fluxo de caixa com investimentos e utiliza regressões com dados em painel. Para o cálculo do custo médio ponderado de capital (WACC) são utilizados dois modelos para a parcela do custo de capital próprio: *General Capital Asset Pricing Model* (GCAPM) e *Implied Cost of Capital* (ICC). A estimativa do ICC é baseada no método de Hou et al. (2012), o qual utiliza técnicas de regressão a partir de dados contábeis para realizar previsões de lucro, e então estimar o custo de capital próprio implícito. A pesquisa concluiu que o WACC possui um impacto significativo e negativo no nível de investimentos. É possível concluir também que quando o WACC é calculado utilizando o ICC, ele possui um maior impacto na associação com o investimento, e o ICC pode capturar melhor a relação entre o custo de capital e os investimentos nas empresas brasileiras. A abordagem adotada no estudo permite entender a aplicação do modelo de cálculo do ICC a partir de dados contábeis, diferente dos modelos usuais, baseados em previsões de analistas de mercado. Esta metodologia permite uma alternativa viável e interessante para estimar o custo de capital implícito em mercados em desenvolvimento, caracterizados por maior assimetria informacional e poucas empresas cobertas por analistas de mercado.

Palavras-chave: Investimentos. Custo Médio Ponderado de Capital. Custo de capital próprio. Custo de capital Implícito. CAPM.

ABSTRACT

Investment decisions that generate wealth for shareholders and maximize firm value usually need to consider the cost of capital to be employed. By proposing an analysis of the cost of capital influence on firms corporate investment it is possible to provide information on how investment decisions are influenced by the cost of capital. In this study the model proposed by Frank and Shen (2016) is used to evaluate the impact of the cost of capital on firms corporate investment within Brazilian companies traded at Sao Paulo Stock Exchange (B3). The sample is composed of 399 companies with annual accounting data between 2005 and 2018. The econometric model relates cost of capital and cash flow with investments and uses regressions with panel data. For the calculation of the Weighted Average Cost of Capital (WACC), two models are used for the components of cost of equity: General Capital Asset Pricing Model (GCAPM) and Implied Cost of Capital (ICC). The ICC estimate is based on Hou et al. (2012), which uses regression techniques from accounting data to forecast earnings, and from these forecasts estimate the implied cost of capital. We conclude that the WACC has significant and negative impact on investments. In addition, we conclude that when the WACC is estimated using the ICC, it has a greater impact on the association with the investment, and the ICC can better capture the relation between the cost of capital and investments in Brazilian companies. The approach adopted in this study allow us to understand the application of the ICC calculation model from accounting data, different from usual models based on analysts' forecasts. This methodology is a viable and interesting alternative to estimate the implied cost of capital in developing markets, characterized by greater information asymmetry and few companies covered by market analysts.

Key words: Investments. Weighted Average Cost of Capital. Cost of Equity. Implied Cost of Capital. CAPM.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de empresas consultadas por segmento de governança corporativa e situação do cadastro na CVM.....	25
Tabela 2 - Resumo da quantidade de empresas consideradas na amostra.	26
Tabela 3 - Distribuição das empresas que compõem a amostra.	27
Tabela 4 - Resumo das variáveis do modelo de regressão para estimativa do lucro.	39
Tabela 5 - Média dos coeficientes encontrados nas regressões.	40
Tabela 6 - Estatística descritiva do custo de capital implícito calculado.	41
Tabela 7 - Estatística descritiva das variáveis utilizadas no modelo de análise dos investimentos.	43
Tabela 8 - Regressões de investimento para custo médio ponderado de capital (WACC).....	45
Tabela 9 - Regressões de investimento decompondo o WACC.	48
Tabela 10 - Regressões com as estimativas de ICC.	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de variáveis utilizadas no modelo de análise de investimentos.	30
Quadro 2 - Variáveis e modelos utilizados para o cálculo do custo de capital próprio.	32
Quadro 3 - Exemplo de tratamento dos dados para regressão.	35
Quadro 4 - Variáveis do “Comdinheiro” utilizadas nas regressões para estimativa do ICC, separadas por finalidade no estudo.	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo para estimar o custo de capital implícito.....	34
Figura 2 - Exemplo da planilha utilizada para cálculo do ICC a partir dos modelos propostos.....	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	25
3.1	Amostragem.....	25
3.2	Modelo de Análise de Investimentos.....	27
3.2.1	Dados e variáveis para análise de investimentos.....	29
3.2.2	Custos de Capital	31
3.3	Modelo de regressão para estimativa do ICC	33
3.3.1	Dados e variáveis para estimativa do ICC.....	36
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
4.1	Análise descritiva para o cálculo do ICC.....	39
4.2	Análise descritiva do modelo de investimentos.....	42
4.3	Teste da hipótese de pesquisa	44
5	CONCLUSÃO	51
6	REFERÊNCIAS.....	54
	APÊNDICE A.....	58
	APÊNDICE B.....	60

1 INTRODUÇÃO

Decisões de investimento são baseadas principalmente no custo de capital e na expectativa de geração de fluxo de caixa futuro da empresa. Assim, prever o nível de investimento das empresas se torna uma ferramenta importante tanto para credores quanto para acionistas. Além disso, de acordo com Barringer e Weber (1996) essas decisões de investimento não são tomadas de maneira isolada pelos administradores e gerentes das empresas. Normalmente engenheiros e gerentes operacionais auxiliam os gerentes financeiros a tomarem a melhor decisão de investimentos. Neste contexto, as empresas fazem milhares de decisões de pequenos investimentos todos os anos.

Para avaliar as opções de investimento as empresas utilizam técnicas que fornecem informações suficientes para comparar o custo de investimento do projeto e o valor que o projeto pode fornecer para a empresa. A utilização da metodologia do Valor Presente Líquido (VPL) pode auxiliar as empresas na determinação da rentabilidade do projeto e com isso minimizar os riscos e custos dos recursos financeiros. De acordo com Brealey et al. (2011) 75% das empresas calculam o VPL dos projetos no momento de decidir sobre investimentos.

O cálculo do VPL depende do fluxo de caixa estimado para o projeto e do custo de oportunidade do capital. A estimativa do fluxo de caixa do projeto leva em consideração as receitas, as despesas, depreciação e amortização, impostos e necessidades de capital de giro. O custo de oportunidade de capital depende do risco do projeto de investimento proposto. Conforme exposto por Damodaran (2002, p. 123) um “princípio primaz que governa a estimativa de fluxos de caixa é o de equiparar fluxos de caixa às taxas de desconto”. Porém, estimar o custo de oportunidade de capital para utilizá-lo como taxa de desconto em fluxos de caixa de projetos é uma das atividades mais difíceis na gestão financeira, mesmo quando as ações, títulos e outros mercados financeiros estão se comportando normalmente.

Para suportar os investimentos as empresas podem angariar recursos (caixa) de acionistas ou credores. Segundo Brealey et al. (2011), na teoria da *Pecking Order*, a primeira opção para financiar investimentos é com o uso de recursos internos, retenção de lucro principalmente. Em seguida, as empresas buscam empréstimos no

mercado e pôr fim a emissão de novas ações. No caso de empréstimos junto a credores, as empresas se comprometem a pagar a dívida acrescida de juros a uma taxa fixa. As opções de empréstimos para empresas são diversas. As empresas podem, por exemplo, utilizar empréstimos bancários ou emitir títulos de dívidas, utilizar prazos diferentes para obtenção de taxas de juros mais vantajosas, utilizar do direito de pagar a dívida antecipadamente para economizar com as taxas de juros ou utilizar empréstimos em moedas locais ou estrangeiras. Se os acionistas fornecem caixa, estes não recebem retorno fixo, porém eles detêm ações e por isso recebem frações dos lucros e fluxos de caixa futuros gerados pela empresa. Assim, os acionistas buscam sempre que sua riqueza seja aumentada ao longo do tempo.

Para cada provedor de recursos para as empresas existem riscos associados e retornos esperados. De acordo com Barringer e Weber (1996) os credores possuem riscos baixos, detentores de títulos possuem risco médio e os acionistas possuem o maior risco entre os provedores de recursos. Apesar dos riscos serem diferentes, todos têm um objetivo comum de querer o retorno do investimento para o risco assumido. Desta forma, os administradores das empresas precisam tomar decisões sábias para selecionar os melhores projetos e assim cobrir os riscos assumidos e gerar riqueza para os acionistas.

Como existem diversas fontes de financiamento, o custo de oportunidade, utilizado como taxa de desconto em análises de investimentos, deve levar em consideração o custo de financiamento, seja ele com capital próprio ou de terceiros, e o risco envolvido no projeto avaliado. O custo de oportunidade de capital pode ser medido de diversas formas, porém o modelo de custo médio ponderado de capital (*Weighted Average Cost of Capital* - WACC) é uma medida do custo de oportunidade para investimentos muito comum. Para a utilização do WACC em avaliação de projetos de investimento é necessário equipará-lo em termos dos riscos envolvidos no projeto. O custo de oportunidade depende do risco do projeto em avaliação, podendo ser determinado a partir do retorno de projetos com risco equivalente.

Para projetos com risco semelhante aos já existente na empresa o WACC é calculado a partir do custo do capital de terceiros e do custo do capital próprio da empresa ponderado pela proporção de cada parcela na estrutura de capital da empresa. Para o cálculo do WACC é necessário conhecer o custo da dívida da empresa. Para títulos de dívida negociadas no mercado, como as debêntures, o custo a ser considerado é

a taxa interna de retorno daquele título, considerando seu valor de mercado. Dada a prevalência de dívidas bancárias nas empresas brasileiras é comum que esta variável seja obtida, a partir de simplificações usuais, diretamente das demonstrações contábeis das empresas.

Já para o cálculo do custo do capital próprio, é necessário utilizar modelos mais complexos que envolvem risco e retorno, informações de analistas de mercado, entre outros fatores. Uma medida muito utilizada para o custo do capital próprio é o modelo de precificação de ativos financeiros (*Capital Asset Pricing Model* - CAPM). A utilização do CAPM no mercado brasileiro, apesar de satisfatório, representa uma série de restrições devido a característica de mercado emergente, não maduro. As proxies normalmente utilizadas para taxas livres de risco e retorno esperado do mercado não são estáveis o suficiente para determinar um valor confiável para o CAPM. Assim, alguns modelos alternativos aparecem para controlar as características peculiares do mercado brasileiro.

De acordo com Penman e Zhu (2016) o custo de capital implícito (*Implied Cost of Capital* - ICC) tem sido aplicado extensivamente em pesquisas na contabilidade para testar hipóteses relacionadas ao efeito de práticas contábeis no custo de capital. O ICC utiliza modelos de avaliação de empresas para estimar a taxa de retorno implícita do patrimônio líquido.

Os estudos de referência relacionados ao ICC utilizam previsões de analistas para estimar retornos futuros. Porém as aplicações das metodologias de estimativa do ICC no Brasil ficam limitadas, pois existem restrições de informações de analistas no mercado brasileiro. De acordo com Almeida (2012) em 2012 das 455 empresas listadas na bolsa, apenas 171 companhias eram cobertas por analistas.

Desta forma, o método proposto por Hou et al. (2012) parece ser uma boa alternativa para estudos no Brasil, visto que a estimativa do ICC é baseada em dados contábeis com históricos de 10 anos para estimar os retornos futuros utilizando regressão de dados em corte transversal.

Ao analisar a relação entre investimentos e o valor presente esperado dos lucros marginais, Abel e Blanchard (1986), identificaram que as variações do valor presente são mais impactadas pelas variações no custo de capital que pelas variações no lucro marginal. Assim, os métodos utilizados para estimar o custo de capital se tornam

essenciais no processo de avaliação de investimentos. Frank e Shen (2016) utilizaram dados do mercado americano para testar o impacto do custo de capital médio ponderado calculado a partir de cinco metodologias diferentes e comprovaram empiricamente que o custo de capital possui influência significativa nos investimentos corporativos. Porém, a forma do impacto pode variar conforme a metodologia utilizada para o cálculo. Quando o CAPM foi utilizado, as empresas com alto custo de capital próprio investem mais. Quando o ICC foi utilizado o resultado corroborou com o esperado e apresentou sinal negativo. Este resultado chama a atenção por ser contrário ao esperado pelos pesquisadores. Como o mercado americano possui características peculiares e específicas, levantamos o seguinte problema de pesquisa a ser investigado: **Qual a relação do custo de capital e suas diferentes estimativas com o nível de investimentos corporativos no mercado brasileiro?**

Para responder o problema de pesquisa, foi adotada uma abordagem empírico-analítica, com a utilização de regressões com dados em painel para testar a significância de seus coeficientes e o seu poder de explicação nas variações do investimento corporativo. Foram utilizadas diferentes formas de estimação do custo de capital médio ponderado para poder capturar as relações específicas associadas ao investimento.

Este estudo contribui para a literatura sobre a relação entre custo de capital e investimentos observando o mercado brasileiro. O estudo do problema em um mercado em desenvolvimento como o brasileiro, sujeito a custos de transações e outras imperfeições que dificultam a avaliação de variáveis importantes à estimativa dos custos de capital, é uma contribuição relevante. Ademais, ao avaliar a relação do fluxo de caixa, do custo de capital e de seus componentes (capital de terceiros e capital próprio) com o nível de investimento das empresas, nos permite entender os diferentes impactos dessas fontes de recursos, em um mercado caracterizado pela dificuldade de acesso a financiamentos de longo prazo.

Outra contribuição importante está no uso de técnicas de regressão baseada em dados contábeis das empresas para realizar previsões de lucro, e a partir dessas previsões estimar o custo de capital próprio implícito. Essa abordagem traz como vantagem o fato de prescindir da necessidade de se observar previsões de analistas de mercado. Em mercados em desenvolvimento como o brasileiro, a cobertura de empresas por analistas de mercado é baixa, e a aplicação do ICC baseado em dados

contábeis se torna uma alternativa viável e interessante para estimar o custo de capital próprio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O modelo teórico para avaliar a relação entre investimentos e o custo de capital proposto por Abel e Blanchard (1986) utiliza a teoria de q de Tobin e a função de ajustamento de custos para estimar as equações de investimento. De acordo com Tobin (1969) “a taxa de investimento - a velocidade com que os investidores almejam aumentar o capital - deve relacionar-se a q , o valor do capital social em relação ao seu custo de reposição” Tobin (1969, p. 21, tradução nossa). Segundo Abel e Blanchard (1986) estudos empíricos que utilizam q para estimar investimentos tipicamente encontram que q não explica uma grande parte da variação dos investimentos. Porém estes estudos utilizam o q médio enquanto que eles propõem a utilização do q marginal, ou seja, o valor presente do lucro marginal para adição de uma unidade de capital.

A função de ajustamento de custos é uma função do investimento líquido, segundo Gould (1968). Os investimentos podem ser divididos em custos de compra (relacionados ao custo de mercado, seja ele perfeito ou não) e os custos de instalação, os quais são internos das empresas. No ponto de vista dos custos de compra não há diferença se o investimento se tratar de uma expansão ou uma reposição de ativos - uma dada razão de investimento custaria a mesma proporção em qualquer um dos casos. Porém, quando a análise é feita para o custo interno isto é menos evidente, uma vez que quando uma empresa se ajusta a um dado nível de capital, o seu custo médio de substituição será independente do nível de substituição. Portanto, a função de ajustamento de custo contém tanto o componente de custo externo quanto o de custo interno (representado pela segunda parcela da soma na Eq. (1)).

$$c(I_t, K_t) = I_t + \frac{\phi}{2} \cdot \left(\frac{I_t}{K_t} \right)^2 \cdot K_t \quad (1)$$

em que,

$c(\cdot, \cdot)$ é a função de ajustamento do custo; I_t é o investimento; K_t é o estoque de capital; e ϕ é o parâmetro de ajuste do custo.

As empresas acumulam capital a partir do modelo apresentado na equação (2).

$$K_{t+1} = K_t \cdot (1 - \delta) + I_t \quad (2)$$

em que,

I_t é o investimento; K_t é o estoque de capital; e δ é a taxa de depreciação dos ativos.

Neste contexto, as empresas precisam decidir investir em projetos que irão maximizar valor para os acionistas e garantir um maior valor presente esperado. Assim, o valor esperado da empresa é a soma dos fluxos de caixa futuros subtraídos da função de ajustamento de custo (investimentos) e trazidos a valor presente a uma dada taxa de desconto.

$$V_t = E \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \frac{\pi(a_{t+j}, K_{t+j}) - c(I_{t+j}, K_{t+j})}{\prod_{s=1}^j (1+r_{t+s})} \middle| \Omega_t \right\} \quad (3)$$

em que:

V_t é o valor da empresa em t ; $\pi(\cdot, \cdot)$ é a função de receitas em um período; $c(\cdot, \cdot)$ é a função de ajustamento de custos; r_t é a taxa de desconto; a_t é o choque de lucro no período; e Ω_t é o conjunto de informações disponíveis da empresa no período t .

Uma vez que o q marginal representa o valor presente dos benefícios marginais futuros para uma unidade adicional de capital e dada a condição de primeira ordem da função de ajustamento de custos (Eq. (1)), o nível ótimo de investimentos é dado por:

$$\frac{I_t}{K_t} = -\frac{1}{\phi} + \frac{1}{\phi} \cdot q_t \quad (4)$$

em que:

$$q_t = E \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(1-\delta)^{j-1} \pi(a_{t+j}, K_{t+j}) - c(I_{t+j}, K_{t+j})}{\prod_{s=1}^j (1+r_{t+s})} \middle| \Omega_t \right\} \quad (5)$$

Como q normalmente não é diretamente observável e as medidas usuais para medi-lo não são satisfatórias, Abel e Blanchard (1986) decompueram o q em dois fatores principais: um fator de desconto e um fator de lucro marginal.

A partir da relação proposta na Eq. (5) e da decomposição do q marginal feita por Abel e Blanchard (1986), Frank e Shen (2016) desenvolveram um modelo econométrico para avaliar a razão de investimentos por capital social da empresa, e que relaciona o fluxo de caixa como medida do lucro marginal e o *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) como medida da taxa de desconto. Por razões expositivas, definimos o

modelo de forma direta, o APÊNDICE A apresenta o detalhamento da fundamentação do modelo.

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC_t}{K_{t-1}} + \alpha_2 WACC_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

em que,

I_t é o investimento; K_{t-1} é o estoque de capital (ativo imobilizado defasado em um período); FC_t é o fluxo de caixa; $WACC_t$ é o custo médio ponderado de capital; e t é ano, que representa a dimensão temporal da análise.

A presença da variável explicativa de fluxo de caixa é comum nas regressões de análise de investimentos, como uma *proxy* de lucro médio. Para Kalatzis et al. (2006) esta variável também procura identificar o papel de recursos próprios nas decisões de investimentos das firmas. Fazzari et al. (1988) argumentam que na hierarquia de financiamentos para suportar novos investimentos, a disponibilidade de recursos internos (aqui medida pelo fluxo de caixa) permite às empresas realizar investimentos sem a necessidade de utilizar opções de financiamentos de alto custo. Mesmo que embora a variável fluxo de caixa (em proporção ao estoque de capital) procure considerar o efeito do resultado passado sobre o comportamento do investimento, ela pode também representar o potencial de rentabilidade futura. Outra contribuição do fluxo de caixa para os investimentos está no fato de poder influenciar na redução de custos de capital na medida que empresas com altos fluxos de caixa apresentam melhor resultados para o mercado e podem reduzir os custos de capital para novos empréstimos.

Almeida e Campello (2007) analisam o efeito de ativos de garantia nos investimentos corporativos de empresas financeiramente restritas. No modelo proposto por eles, a variável fluxo de caixa captura informações sobre oportunidade de investimentos futuros, uma vez que sinaliza a disponibilidade de recursos internos para suportar os projetos nas empresas.

O custo de capital pode ser estabelecido a partir das condições que a empresa obtém seus recursos financeiros. Geralmente ele é determinado com base na média dos custos de oportunidade do capital próprio (acionistas) e do capital de terceiros (credores), ponderados pelas respectivas proporções utilizadas de cada capital, e líquidos do imposto de renda.

O custo de capital é a variável explicativa que se deseja investigar nesta pesquisa. Na teoria de q de Tobin (1969) os investimentos são relacionados negativamente com a taxa de desconto (aqui utilizada como o WACC). Frank e Shen (2016) avaliaram o impacto do custo de capital no nível de investimentos de empresas americanas e concluíram empiricamente que o custo de capital tem influência no nível de investimento. Diante deste cenário, esta pesquisa busca evidências no mercado brasileiro para a seguinte hipótese:

H₁: O nível de investimento das empresas negociadas na B3 é negativamente associado ao custo de capital.

Existem diversas metodologias aplicadas na academia e na prática para estimativa do custo de capital. Cada método pode ser mais adequado para investigar uma variável financeira específica. Frank e Shen (2016) utilizaram oito formas diferentes para estimar o custo de capital próprio e avaliar o impacto destes no nível de investimento de empresas no mercado americano. Para os casos em que os modelos de *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), Fama e French de três fatores e Carhart de quatro fatores foram utilizados para cálculo do WACC, todos apresentaram sinais positivos nas regressões. Já quando o Custo de Capital Implícito (*Implied Cost of Capital* - ICC) foi utilizado, os sinais das regressões corroboraram com a teoria e apresentaram sinais negativos. Assim, a pesquisa busca avaliar a seguinte hipótese:

H₂: A associação do custo de capital próprio com o nível de investimentos das empresas negociadas na B3 varia conforme a forma com que o custo de capital próprio é estimado.

A utilização do CAPM como medida do custo de capital próprio é bastante contestada pela academia, uma vez que a estimativa é realizada com base na média dos retornos realizados, e estes não são uma boa aproximação para retornos futuros. Por exemplo, Fama e French (1997) concluíram após extensivos estudos do CAPM que as estimativas de custo de capital são “inevitavelmente imprecisos” Fama e French (1997, p. 153, tradução nossa). Eles identificaram três potenciais problemas com o prêmio de risco computado a partir de retornos realizados no passado: 1) dificuldades em identificar o modelo de precificação de ativos correto, 2) imprecisão em estimar o fator de carregamento, e 3) imprecisão na estimativa do fator de prêmio de risco.

Seja qual for a crítica na literatura acadêmica, o CAPM continua a ser o modelo preferido nos cursos de finanças corporativas, e os gerentes continuam a usá-lo como medida para estimar o custo de capital para seleção de projetos para investimento. Da et al. (2012) testaram as anomalias encontradas na aplicação do CAPM no retorno esperado das ações e encontraram evidências empíricas para justificar a utilização do CAPM como uma estimativa razoável para o custo de capital.

O custo de capital implícito tem sido utilizado como alternativa para estimar o custo de capital próprio. De acordo com Gebhardt et al. (2001, p. 136, tradução nossa), o ICC é “a taxa interna de retorno (TIR) que iguala o preço das ações da firma ao valor presente dos fluxos de caixa futuros”. Em outras palavras, utiliza-se a taxa de retorno que o mercado utiliza implicitamente para descontar os fluxos de caixa futuro esperados de uma firma. Segundo Hou et al. (2012) a principal vantagem do ICC está no fato de ele não depender de retornos realizados ou de modelos de precificação de ativos específicos. Ao contrário, ele deriva estimativas de retornos esperados diretamente do preço das ações e das projeções de fluxo de caixa.

Em um trabalho pioneiro com aplicação do ICC em finanças Gebhardt et al. (2001) utilizaram o modelo de lucro residual descontado para estimar o custo de capital implícito de mercado. Echterling et al. (2015) fizeram uma revisão da literatura existente de métodos para estimar o ICC e identificaram uma grande variedade de estudos que refletem abordagens diferentes, modelos para avaliar a sua validade e métodos para mitigar potenciais vieses.

Dentre as várias abordagens disponíveis, a proposta por Hou et al. (2012) chama a atenção por não depender de previsões de analistas para estimar o ICC. Como o mercado brasileiro não possui analistas para a grande maioria das empresas listadas na B3, utilizar modelos com esta necessidade possui limitações de aplicação no Brasil. Por exemplo, Costi e Soares (2014) avaliaram variáveis passíveis de influência no retorno esperado das ações e que podem ser utilizadas para estimar o ICC, e identificaram apenas 40 ações na amostragem com dados no sistema I/B/E/S. Dada esta limitação, a abordagem baseada em variáveis contábeis torna-se uma boa alternativa para estudos no mercado brasileiro.

Nesta pesquisa, são utilizados modelos de estimativa do custo de capital próprio baseados no CAPM e no ICC para avaliar o impacto no nível de investimento das empresas de capital aberto brasileiras. Devido às dificuldades de se encontrar dados

para títulos livres de risco e mercados emergentes como o brasileiro, foi utilizado o modelo GCAPM (*General Capital Asset Pricing Model*), proposto por Levy (1980), para medir o custo de capital próprio. Costa et al. (2011) sugerem que acadêmicos e práticos utilizem este modelo, o qual considera informações do mercado americano, para títulos livres de riscos e o prêmio de risco de mercado, e acrescenta o risco Brasil e o fator de risco da empresa β .

$$r_e = Rf_{EUA} + \beta \times (Prm_{EUA} + Prp) \quad (7)$$

em que:

r_e é o custo de capital; Rf_{EUA} é o retorno do título livre de risco no mercado americano; β é a medida de risco sistemático da empresa; Prm_{EUA} é o prêmio de risco histórico de mercado americano; e Prp é o risco Brasil.

É comum na utilização do modelo GCAPM a inclusão do risco-país fora dos parêntesis e assim, não aplicar o β ao fator de risco-país. Para Costa et al. (2011), colocar o risco Brasil (Prp) dentro dos parêntesis no modelo CAPM, é uma forma de capturar como diferentes empresas são impactadas pelo risco-país. Empresas diversificadas e globalizadas possuem níveis de exposição diferentes de empresas focadas no mercado local do país, a multiplicação pelo β captura essa diferenciação.

Para estimar o custo de capital implícito foram utilizados modelos baseados no lucro residual de Claus e Thomas (2001), no crescimento do lucro anormal de Ohlson e Juettner-Nauroth (2005) e Easton (2004) e no modelo de crescimento de Gordon e Gordon (1997). Foi utilizada a média dos valores encontrados para cada modelo como o custo de capital próprio para o ano da análise. O detalhamento do método de estimação do ICC é apresentado no capítulo de métodos desta dissertação.

Para avaliar a relação do custo de capital e o nível de investimento, Frank e Shen (2016) testaram hipóteses para empresas americanas e concluíram a partir das regressões realizadas, que dependendo da forma com que o custo de capital é medido, este impacto pode ser negativo (conforme a teoria) ou positivo (contrário ao esperado pela teoria).

Assim, espera-se avaliar se tanto o GCAPM quanto o ICC fornecem informações relevantes para a análise de investimentos no mercado brasileiro, através das seguintes hipóteses:

H₃: O nível de investimento das empresas é negativamente associado ao custo de capital próprio medido pelo GCAPM.

H₄: O nível de investimento das empresas é negativamente associado ao custo de capital próprio medido pelo ICC.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O modelo utilizado para determinar o custo de capital foi o Custo Médio Ponderado de Capital (ou em inglês, *Weighted Average Cost of Capital - WACC*), calculado a partir da média ponderada do custo do capital de terceiros e do custo do capital próprio. A parcela do custo do capital próprio no WACC foi estimada a partir do modelo GCAPM (*General Capital Asset Pricing Model*) e modelos de ICC (*Implied Cost of Capital*).

3.1 Amostragem

O estudo utilizou duas bases de dados principais, uma para a definição do custo de capital implícito e outra para a análise do nível de investimento. Ambas são compostas por dados de empresas brasileiras negociadas na B3 e foram extraídas da base de dados Comdinheiro.

Tabela 1 - Quantidade de empresas consultadas por segmento de governança corporativa e situação do cadastro na CVM.

Quantidade de Empresa	Situação Cadastro CVM		Total
	Ativo	Cancelado ¹	
BALCÃO	35	9	44
BDR NIVEL 2	2	0	2
BDR NIVEL 3	11	2	13
BOLSA	142	86	228
BOVESPA MAIS	16	1	17
BOVESPA NIVEL 1	27	3	30
BOVESPA NIVEL 2	20	4	24
Não Classificado	0	44	44
NOVO MERCADO	141	19	160
Total	394	168	562

Fonte: Dados da pesquisa.

¹ Situação de cadastro na data em que a consulta foi realizada (23/07/2018).

A amostra inicial considerou empresas com ações ordinárias negociadas na bolsa de valores. Foram consideradas empresas com cadastro ativo e cancelado na CVM. Independentemente de o cadastro estar ou não ativo na data da consulta, os dados das empresas são válidos para serem analisados. Esta consulta retornou 562 empresas (Tabela 1).

Empresas dos setores de Bancos e Serviços Financeiros, Holdings, Outros, Participações e Securitizadoras foram excluídas do estudo para composição da amostra por apresentarem uma característica de tratamento de investimentos e custo de capital diferenciada em relação as demais empresas do mercado, conforme Frank e Shen (2016). Empresas dos segmentos Balcão e Não Classificado não foram consideradas na amostra (Tabela 2).

Tabela 2 - Resumo da quantidade de empresas consideradas na amostra.

Amostragem	Quantidade de empresas
<i>Total de empresas consultadas</i>	562
<i>Empresas de setores não avaliados</i>	- 89
<i>Empresas de segmentos não avaliados</i>	- 50
<i>Empresas sem dados de balanço no "Comdinheiro"</i>	- 24
<i>Total de empresas na amostra</i>	399

Fonte: dados da pesquisa.

Para as 399 empresas da amostra são utilizados dois conjuntos de dados com horizontes diferentes:

- Análise de Investimentos: horizonte de dados 2005 a 2018;
- Estimativa do ICC a partir de dados contábeis: horizonte de dados 2000 a 2018.

As variáveis consultadas e o detalhamento da amostragem são apresentadas nas seções 3.2.1 e 3.3.1 da pesquisa.

A amostra então ficou distribuída entre os setores de economia brasileira, conforme Tabela 3 abaixo. Os setores que se destacam em participação na amostra são: Energia e Serviços Básicos; e Construção e Imóveis. Juntos representam 23% da amostra.

Tabela 3 - Distribuição das empresas que compõem a amostra.

Setor da empresa	Quantidade	%	Setor da empresa	Quantidade	%
Energia e Serviços Básicos	46	12%	Biocombustíveis, Gás e Petróleo	12	3%
Construção e Imóveis	42	11%	Indústria - Material Rodoviário	12	3%
Tecidos, Vestuário e Calçados	27	7%	Petroquímico	11	3%
Alimentos Processados	26	7%	Utilidades Domésticas	8	2%
Saúde	23	6%	Indústria - Máqs. e Equipos.	8	2%
Transportes	23	6%	Celulose, Papel e Madeira	7	2%
Metalurgia e Siderurgia	20	5%	Serviços Educaçãoais	6	2%
Indústria	20	5%	Água e Saneamento	4	1%
Telefonia e Comunicações	17	4%	Indústria - Construção Pesada	4	1%
Comércio	16	4%	Indústria - Materiais de Construção	4	1%
Serviços	15	4%	Agronegócio	3	1%
Outros	15	4%	Mineração	2	1%
Bens de Consumo e Varejo	14	4%	Lazer	1	0%
Informática	13	3%			
			Total	399	

Fonte: dados da pesquisa.

3.2 Modelo de Análise de Investimentos

O modelo principal proposto para estudo foi apresentado na equação (6). O modelo procura investigar como o investimento (medido pela variação do ativo imobilizado entre períodos) é afetado pela geração de fluxo de caixa da empresa (medido pelo EBITDA) e pelo custo de capital (medido pelo WACC). É esperado que o investimento seja afetado positivamente pela geração de fluxo de caixa da empresa, uma vez que quanto maior a disponibilidade de caixa, maior é a tendência de a empresa aumentar o nível de investimento. E para o custo de capital, é esperado um impacto negativo no

nível de investimento, conforme proposto na hipótese de pesquisa **H₁**. Em outras palavras, quanto maior o custo de capital, menor será o nível de investimento.

Existem diversas formas para estimar o custo médio ponderado de capital, Frank e Shen (2016) registraram 440 formas alternativas para medir o WACC. Como esta variável é dependente de parcelas do custo de capital de terceiros e próprio (8), é interessante testar a influência de cada parcela nos resultados da pesquisa. Assim, para testar as hipóteses complementares da pesquisa (**H₂**, **H₃** e **H₄**), o WACC será decomposto nos termos do custo do capital de terceiros e do custo do capital próprio para avaliar a influência de cada componente no modelo econométrico (9).

$$\text{WACC} = (1 - \text{Alav}) * r_e + \text{Alav} * (1 - r_{\text{imp}}) * r_d \quad (8)$$

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC_t}{K_{t-1}} + \alpha_2 (1 - \text{Alav}) * r_e + \alpha_3 \text{Alav} * (1 - r_{\text{imp}}) * r_d + \varepsilon_t \quad (9)$$

em que,

I_t é o investimento; K_{t-1} é o estoque de capital (ativo imobilizado defasado em um período); FC_t é o fluxo de caixa; o componente $(1 - \text{Alav}) * r_e$ representa a parcela do WACC ponderada pela Alavancagem (Alav) do custo do capital próprio (r_e); a parcela $\text{Alav} * (1 - r_{\text{imp}}) * r_d$ representa o custo do capital de terceiros do WACC também ponderada pela Alavancagem (Alav), sendo r_{imp} a taxa de impostos e r_d é custo da dívida; t é ano, que representa a dimensão temporal da análise; ε_t é o termo de erro da regressão.

Assim como esperado para o WACC, os componentes do custo de capital também afetam negativamente o nível de investimentos e, portanto, espera-se um sinal negativo para os coeficientes α_2 e α_3 das variáveis independentes.

Seguindo a análise realizada por Frank e Shen (2016), a variável *market-to-book* (MB) foi incluída como variável explicativa adicionalmente à equação (9). O índice *market-to-book* apresenta características de criar expectativas em relação a geração de fluxo de caixa futuro. Quanto maior o índice *market-to-book*, maiores são as expectativas de resultados futuros e com isso maior a sua relação ao nível de investimento. Assim, com a inclusão desta variável espera-se aumentar o poder explicativo no modelo como um todo.

Por fim, as variáveis utilizadas no estudo foram consideradas como variáveis independentes linearmente no modelo. Assim, o objetivo é avaliar cada componente do custo do capital individualmente (10).

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC_t}{K_{t-1}} + \alpha_2 r_e + \alpha_3 Alav + \alpha_4 r_{imp} + \alpha_5 r_d + \alpha_6 MB + \varepsilon_t \quad (10)$$

Neste caso, é esperado que os coeficientes α_2 , α_3 , α_4 e α_5 apresentem uma relação negativa com o investimento. Já para o coeficiente α_6 espera-se uma relação positiva com o investimento.

3.2.1 Dados e variáveis para análise de investimentos

A análise do impacto do custo de capital no nível de investimento é realizada a partir de uma população de empresas brasileiras negociadas na B3 no período de 2005 a 2018. Para a composição da amostra foram consideradas as premissas apresentadas no capítulo 3.1. Os dados de empresas que apresentaram EBITDA médio negativo no período de análise foram excluídos da análise, assim como Frank e Shen (2016) propuseram.

Como as variáveis do modelo proposto não estão disponíveis de forma direta no banco de dados, foi necessário utilizar *proxies* e cálculos para determinar estas variáveis. O Quadro 1 apresenta a lista de variáveis utilizadas nas regressões e as respectivas fórmulas de cálculo utilizadas.

A variável Investimento (I) foi calculada a partir da variação do imobilizado da empresa. O ativo imobilizado observado no período t foi subtraído do imobilizado no período anterior (t - 1), da mesma forma que Kalatzis et al. (2006). Ao utilizar esta *proxy*, foram observados casos em que o investimento fica negativo, uma vez que pode ocorrer uma redução do imobilizado da empresa devido à venda de imobilizado, desinvestimentos e outros fatores. Mesmo assim, essas observações foram consideradas nas regressões. Frank e Shen (2016) utilizaram uma medida de investimento de capital subtraindo os créditos com venda de ativos. Porém, conforme a disponibilidade de dados para realização da pesquisa, não foi possível utilizar a mesma *proxy* e por isso foi adotada a diferença do imobilizado como *proxy* de investimentos.

Quadro 1 - Lista de variáveis utilizadas no modelo de análise de investimentos.

Variável	Definição
<i>Investimento (I)</i>	Variação do imobilizado da empresa: $\text{Ativo imobilizado}_t - \text{Ativo imobilizado}_{t-1}$
<i>Fluxo de caixa (FC)</i>	EBITDA
<i>Market-to-book (MB)</i>	EV/Ativo Total
<i>Alavancagem (Alav)</i>	$(\text{Dívida de longo prazo} + \text{Dívida em passivo circulante}) / \text{EV}$
<i>Impostos (r_{imp})</i>	Impostos sob lucro/LAIR
Custo de capital de terceiros	
<i>Custo da dívida médio (r_d)</i>	$\text{Despesa financeira} / (\text{Dívida de longo prazo} + \text{Dívida de curto prazo})$
Custo do capital próprio	
<i>Custo do capital próprio (r_e)</i>	Neste estudo o r_e será estimado de duas formas, o GCAPM e o ICC. A definição destas variáveis é detalhada na Seção 0.
Custo médio ponderado de capital	
<i>WACC</i>	$(1 - \text{Alav}) * r_e + \text{Alav} * (1 - r_{imp}) * r_d$

Nota: Este quadro apresenta as variáveis e as fórmulas de cálculo adotadas no artigo. EV é a variável *Enterprise Value* dada por valor de mercado da empresa acrescido da dívida líquida e está disponível no Comdinheiro; EBITDA é a sigla em inglês para Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*); LAIR é a sigla para Lucro Antes do Imposto de Renda. As demais variáveis apresentadas na coluna “Definição” são obtidas de forma direta no Comdinheiro.

Fonte: dados da pesquisa.

O fluxo de caixa é normalmente incluído em modelos de regressão para investimentos. Seguindo Frank e Shen (2016), o fluxo de caixa é interpretado como uma medida da imperfeição do mercado. Fazzari et al. (1988) argumentam que a inclusão do fluxo de caixa nos modelos econométricos representa a sensibilidade potencial de investimento nas flutuações de financiamentos internos. Na presença de restrições de financiamento, fontes internas ou externas de financiamento não são substitutas perfeitas. Assim, variações no fluxo de caixa podem explicar esta imperfeição do mercado na medida que na presença de assimetria informacional essas variações são acentuadas.

Enterprise Value (EV), ou Valor da Empresa, representa o valor da empresa avaliado pelo mercado. Refere-se ao montante de dinheiro necessário para adquirir uma empresa e quitar todas as suas dívidas. Para fins deste estudo, foi utilizada a variável EV disponível no Comdinheiro, dada por valor de mercado acrescido da dívida líquida.

A razão do valor de mercado para o valor contábil das empresas analisadas, o *Market-to-book* (MB) foi medido como a razão do *Enterprise Value* (EV) e o valor do ativo total da empresa.

As variáveis Alavancagem, Impostos, custo da dívida médio (r_d) e custo do capital próprio (r_e) foram utilizadas para calcular o WACC das empresas. A alavancagem é uma medida da dívida de longo prazo e de curto prazo em relação ao valor da empresa (EV). Esta variável é a proporção de dívida utilizada na composição do WACC. Como o EV é uma medida da soma do valor de mercado da empresa com a dívida líquida é esperado um valor positivo para esta variável. Porém, nos dados consultados foram observados casos em que a dívida líquida é negativa e maior que o valor da empresa, fazendo o EV ficar negativo. Estes dados (30 observações) foram tratados como exceções do banco de dados e considerados como ausentes.

Para estimar a taxa de impostos foram utilizadas as informações do imposto pago sobre o lucro e o lucro antes do imposto de renda (LAIR).

As variáveis associadas ao custo de capital são detalhadas na seção seguinte.

3.2.2 Custos de Capital

O custo da dívida foi calculado como uma proporção das despesas financeiras da empresa em relação à dívida bruta (Quadro 1). Os dados apresentaram observações (377 observações) que as despesas financeiras da empresa são maiores que a dívida bruta. Entende-se estes casos como exceções e as observações foram considerados como ausentes. Também foram observados casos em que as despesas financeiras apresentaram valores positivos quando o esperado para esta conta são valores negativos. Este fato ocorre quando, por exemplo, há influência da variação da taxa de câmbio na demonstração do resultado. Assim, estes valores (97 observações) foram substituídos pelo custo da dívida calculado no Comdinheiro, o qual utiliza as despesas financeiras subtraídas dos juros sobre o capital próprio, dividido pela dívida bruta.

Quadro 2 - Variáveis e modelos utilizados para o cálculo do custo de capital próprio.

Variável	Definição
Custo do capital próprio (CAPM)	
$GCAPM (r_{e_GCAPM})$	$Rf_{EUA} + \beta \times (Prm_{EUA} + Prp)$
Custo do capital próprio (ICC)	
$ICC \text{ médio } (r_{e_icc})$	Média aritmética dos quatro modelos propostos para estimar o ICC.
$ICC - \text{Claus e Thomas (2001)}$	$M_t = B_t + \sum_{k=1}^5 \frac{E_t[(ROE_{t+k} - R) \times B_{t+k-1}]}{(1+R)^k} + \frac{E_t[(ROE_{t+5} - R) \times B_{t+4}](1+g)}{(R-g) \times (1+R)^5}$
$ICC - \text{Ohlson e Juettner-Nauroth (2005)}$	$R = A + \sqrt{A^2 + \frac{E_t[E_{t+1}]}{M_t} \times (g - (\gamma - 1))},$ <p>where</p> $A = 0.5 \left((\gamma - 1) + \frac{E_t[D_{t+1}]}{M_t} \right), \quad g = 0.5 \left(\frac{E_t[E_{t+3}] - E_t[E_{t+2}]}{E_t[E_{t+2}]} + \frac{E_t[E_{t+5}] - E_t[E_{t+4}]}{E_t[E_{t+4}]} \right)$
$ICC - \text{Easton (2004)}$	$M_t = \frac{E_t[E_{t+2}] + R \times E_t[D_{t+1}] - E_t[E_{t+1}]}{R^2}$
$ICC - \text{Gordon e Gordon (1997)}$	$M_t = \frac{E_t[E_{t+1}]}{R}$

Nota: Este quadro apresenta as variáveis e as fórmulas de cálculo adotadas no artigo. β é calculado no Comdinheiro e está disponível de forma direta. O título de tesouro americano “*Treasury Bond*” Damodaran (2017) foi utilizado como *proxy* para a taxa livre de risco do mercado (Rf_{EUA}). O prêmio de mercado americano (Prm_{EUA}) foi obtido em Damodaran (2019) a partir do “*Implied Premium (FCFE)*”. O risco do mercado brasileiro (Prp) foi obtido em Ipeadata (2019) a partir do risco país medido pelo EMBI. M_t é o valor de mercado; B_t é o patrimônio líquido; E_t é o lucro líquido, o qual foi estimado pelo modelo de regressão; ROE é a razão do lucro líquido e o patrimônio líquido; R é a taxa interna de retorno, a qual para este estudo é o ICC; g é a taxa de crescimento; γ é a taxa de crescimento na perpetuidade; D é o dividendo distribuído pela firma.

Fonte: dados da pesquisa.

O Quadro 2 apresenta as variáveis utilizadas para cálculo do custo de capital próprio e suas respectivas definições. O custo de capital próprio, medido a partir do conceito do GCAPM, utilizou a taxa de títulos de tesouro americano “*Treasury Bond*” como a taxa de retorno livre de riscos do mercado americano (Rf_{EUA}). O prêmio de risco do mercado americano (Prm_{EUA}) foi obtido a partir do “*Implied Premium (FCFE)*”. Os dados do mercado americano estão disponíveis em Damodaran (2019). O risco para o mercado brasileiro (Prp) foi obtido no Ipeadata (2019). O custo de capital calculado a partir dos dados do mercado americano é expresso em dólares e em termos nominais. Para conversão do custo de capital para a moeda brasileira em termos

nominais é necessário utilizar as taxas de inflação americana e brasileira. Foram utilizadas as taxas “*Consumer Price Index*” e IPCA, respectivamente. Primeiro foi descontada a taxa de inflação americana para converter o custo de capital em termos reais. Em seguida foi aplicada a taxa de inflação brasileira para representar o custo de capital em Reais e em termos nominais.

O nível de risco das empresas foi medido pelo β acumulado em 60 meses. Em alguns casos, os dados obtidos para β_{60m} não foram completos e com isso foi necessário fazer uma extrapolação do valor encontrado pela média do β da empresa no período de análise. Quando o β_{60m} não foi estimado em nenhum período para a empresa, utilizou-se a média do segmento para completar a informação.

Para estimar o custo de capital implícito foram utilizados modelos baseados no lucro residual de Claus e Thomas (2001), no crescimento do lucro anormal de Ohlson e Juettner-Nauroth (2005) e Easton (2004) e no modelo de crescimento de Gordon e Gordon (1997). A média dos valores encontrados foi utilizada como o custo de capital próprio para o ano da análise. Esses modelos utilizam valores de lucros futuros para estimar fluxos de caixa. Como o ICC é a taxa de desconto que iguala o valor de mercado da empresa ao valor presente dos fluxos de caixa futuros, para encontrar o ICC é preciso utilizar alguma metodologia para estimar lucros futuros. O modelo aplicado neste estudo é detalhado no capítulo seguinte.

3.3 Modelo de regressão para estimativa do ICC

O modelo se baseia na análise realizada por Hou et al. (2012), a qual utilizou uma abordagem de regressão com dados em corte transversal (*cross-section*) para estimar o lucro em períodos futuros. Nesta pesquisa, optou-se por utilizar uma regressão com dados em painel e erros padrão de Newey-West. Para o mercado americano é possível analisar dados em corte transversal com uma grande quantidade de dados por apresentar várias empresas negociadas em bolsa. No caso do mercado brasileiro, a utilização de dados em corte transversal fica limitada devido à pouca quantidade de empresas no mercado de ações.

Segundo Hou et al. (2012) estudos anteriores sobre previsões de lucros baseados em modelos tendem a se concentrar em modelos de séries temporais adequados

separadamente a empresas individuais. Para aumentar o poder, os testes empíricos geralmente são restritos a empresas com histórico de lucros longos. Este requisito de dados introduz o viés de sobrevivência para os testes e dificulta a análise no mercado brasileiro devido à disponibilidade de dados históricos ser recente. Além disso, as estimativas baseadas nestes modelos de séries temporais individuais não são muito precisos. Uma vantagem importante da abordagem proposta é que ela fornece poder estatístico sem impor requisitos rigorosos de sobrevivência.

A estimativa do lucro é realizada a partir do modelo proposto na equação (11).

$$\text{lucro}_{t+\tau} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ativo}_t + \alpha_2 \text{div}_t + \alpha_3 \text{dd}_t + \alpha_4 \text{lucro}_t + \alpha_5 \text{ll_neg}_t + \alpha_6 \text{acc}_t + \varepsilon_{t+\tau} \quad (11)$$

em que,

$\text{lucro}_{t+\tau}$ é lucro líquido no período $(t + \tau)$, sendo τ variando de 1 a 5; ativo_t o ativo total; div_t dividendos pagos; dd_t variável *dummy* que assume o valor um (1) para empresas que pagaram dividendos e zero (0) para aquelas que não pagaram dividendos; lucro_t é o lucro líquido no período t ; ll_neg_t é uma variável *dummy* na qual empresas com lucro líquido negativo assume valor um (1) e do contrário assume valor zero (0); e acc_t são os accruals totais.

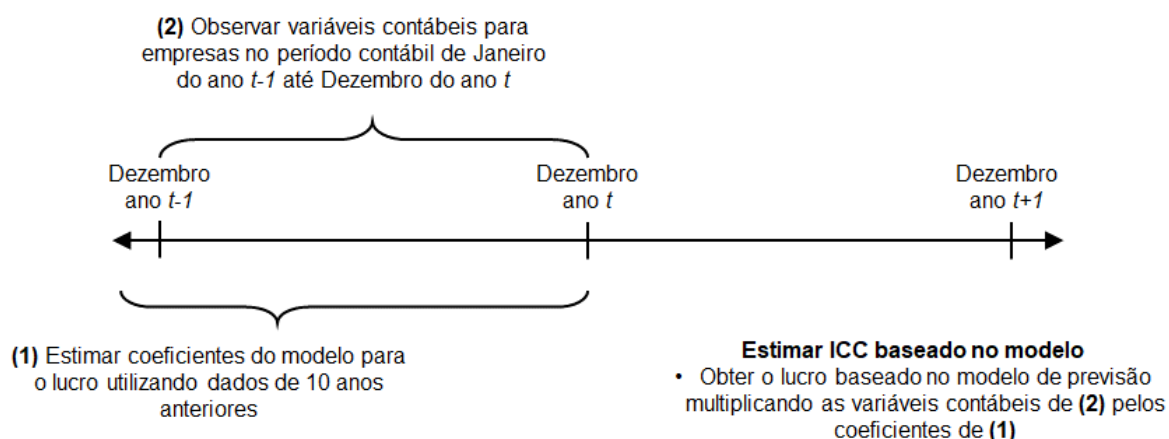


Figura 1 - Modelo para estimar o custo de capital implícito.

Fonte: Adaptado de Hou et al. (2012).

Para realizar a estimativa do lucro são utilizados dados históricos de 10 anos anteriores ao ano de análise. Assim, para cada empresa no ano t os dados de 10 anos

anteriores são utilizados para realizar a regressão e estimar os parâmetros das variáveis do modelo ((1) na Figura 1). De posse dos coeficientes obtidos nas regressões e das informações contábeis das empresas no ano t ((2) na Figura 1), é possível estimar o lucro multiplicando as variáveis contábeis no ano t pelos coeficientes do modelo. O Quadro 3 exemplifica como os dados foram agrupados para realizar as regressões e estimar o lucro para os períodos posteriores. Para os dados contábeis observados em 2010, os parâmetros da regressão proposta na equação (11) foram estimados a partir de dados de 10 anos anteriores (2001 a 2010). Os parâmetros são obtidos considerando o intervalo $t + \tau$ ($\tau = 1$ a 5). Desta forma, para cada lucro $_{t+\tau}$ é realizada a regressão para estimar os parâmetros das variáveis. Ao final, para cada grupo de dados são realizadas cinco regressões.

Assim, é possível estimar o lucro para até cinco períodos posteriores multiplicando os parâmetros encontrados em cada regressão pelos dados contábeis disponíveis no ano t .

Quadro 3 - Exemplo de tratamento dos dados para regressão.

Dados contábeis observados	Dados para regressão	Lucro Estimado (t+1)	Lucro Estimado (t+2)	Lucro Estimado (t+3)	Lucro Estimado (t+4)	Lucro Estimado (t+5)
2005	2001 a 2005	2006	2007	2008	2009	2010
2006	2001 a 2006	2007	2008	2009	2010	2011
2007	2001 a 2007	2008	2009	2010	2011	2012
...						
2010	2001 a 2010	2011	2012	2013	2014	2015
2011	2002 a 2011	2012	2013	2014	2015	2016
...						
2018	2009 a 2018	2019	2020	2021	2022	2023

Fonte: elaborada pelo autor.

As regressões foram realizadas a partir de 2005 utilizando os dados de 2001 a 2005, ou seja, cinco anos anteriores. Os dados para as regressões foram então

incrementando em um ano até que o total de 10 anos anteriores fossem utilizados. Assim, a partir de 2010 as regressões já foram realizadas com os 10 anos anteriores.

Uma vez estimado o lucro para os períodos futuros, aplica-se os modelos apresentados no Quadro 2 para estimar o ICC. Como o ICC é a taxa interna de retorno que iguala o preço das ações da firma (valor de mercado) ao valor presente dos fluxos de caixa futuros, é possível isolar a variável taxa interna de retorno (R) nos modelos, a qual neste estudo é o custo de capital próprio (r_{ICC}), e encontrar então o ICC. Para realizar este cálculo foi desenvolvida uma planilha eletrônica.

3.3.1 Dados e variáveis para estimativa do ICC

Para as 399 empresas foram consultados os dados das variáveis necessárias para realização da estimativa do ICC (Quadro 4). O intervalo utilizado foi de 2000 a 2018. Cada estágio do desenvolvimento do trabalho necessita um grupo de variáveis específicas. O Quadro 4 apresenta as variáveis consultadas para a amostra de empresas, separadas por finalidade no estudo. O modelo de Hou et al. (2012) para estimar os lucros futuros utiliza as variáveis apresentadas no Painel A do Quadro 4. O modelo de regressão também utiliza accruals totais como variável explicativa. As variáveis utilizadas para o cálculo de accruals são apresentadas no painel B. O Painel C apresenta as variáveis necessárias para o cálculo do ICC a partir dos modelos apresentados no capítulo 3.3.

Accruals totais foram calculados através do método do balanço Dechow et al. (2010) como a variação do ativo circulante não caixa menos a variação do passivo circulante excluindo a variação da dívida de curto prazo e a variação dos impostos pagos menos as despesas com depreciação e amortização. As variáveis utilizadas neste modelo estão apresentadas no Painel B do Quadro 4.

$$Acc = (\Delta ac - \Delta disponibilidades) - (\Delta pc - \Delta emp_fin_cp - \Delta imp) - depre_amor \quad (12)$$

em que,

Acc são accruals totais, *ac* os ativos circulantes, *disponibilidades* representam o caixa, *pc* o passivo circulante, *emp_fin_cp* são os empréstimos e financiamentos de curto prazo, *imp* os impostos e *depre_amor* as despesas com depreciação e amortização.

Quadro 4 - Variáveis do “Comdinheiro” utilizadas nas regressões para estimativa do ICC, separadas por finalidade no estudo.

Painel A: Modelo de previsão de lucro baseado em Hou et al. (2012) (equação (11))

Variável do artigo	Descrição
<i>ativo</i>	Ativo Total
<i>lucro</i>	Lucro Líquido (LL)
<i>div</i>	Dividendos pagos pela empresa.
<i>dd</i>	Variável dummy para empresas pagadoras de dividendos (1) e não pagadoras de dividendos (0).
<i>ll_neg</i>	Variável dummy para empresas com lucro líquido negativo (1) e lucro líquido positivo (0).

Painel B: Accruals Totais (variável “acc” na equação 11)

Variável do artigo	Descrição
<i>ac</i>	Ativo Circulante
<i>disponibilidades</i>	Disponibilidades
<i>pc</i>	Passivo Circulante
<i>emp_fin_cp</i>	Empréstimos e Financiamentos - Curto Prazo
<i>imp</i>	Impostos, Taxas e Contribuições até 2009.
	Obrigações Fiscais a partir de 2010.
<i>depre_amor</i>	Despesa de Depreciação, Amortização e Exaustão

Painel C: Modelos ICC (Claus e Thomas (2001), Ohlson e Juettner-Nauroth (2005), Easton (2004) e Gordon e Gordon (1997))

Variável do artigo	Descrição
<i>lucro</i>	Lucro Líquido (LL)
<i>pl</i>	Patrimônio Líquido (PL)
<i>market_value</i>	Valor de Mercado da Empresa
<i>g</i>	Taxa Esperada de Crescimento do Dividendo

<i>div</i>	Dividendos pagos pela empresa.
<i>roe</i>	Lucro Líquido (LL)/Patrimônio Líquido (PL)

Fonte: elaborada pelo autor.

Até 2009 os impostos eram apresentados nas demonstrações contábeis como Impostos e Taxas. A partir do IFRS (2010) esta classificação mudou para Obrigações Fiscais. Assim, a variável “imp” foi calculada considerando Impostos e Taxas até 2009 e Obrigações Fiscais a partir de 2010.

Todas as variáveis foram winsorizadas em 1% nas duas extremidades dos dados para tratamento de outliers.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise descritiva para o cálculo do ICC

A Tabela 4 mostra a estatística descritiva das variáveis utilizadas no modelo de regressão para estimativa do lucro. Observa-se uma grande variação de tamanho das empresas que compõem a amostra pela variável ativo. A média encontra-se deslocada à direita do percentil 75%. Como as variáveis estão expressas em unidades monetárias (milhões de reais), este deslocamento da média para o terceiro quartil é esperado, dado que valores altos possuem grande influência nas estatísticas de posição e dispersão. Para minimizar este efeito as variáveis foram winsorizadas nos extremos 1º e o 99º percentil (observações além dos percentis extremos são definidos como iguais aos valores nestes percentis).

Tabela 4 - Resumo das variáveis do modelo de regressão para estimativa do lucro.

Variável	N	Média	Desvio Padrão	P 25%	P 50%	P 75%
lucro	5.223	183,72	695,60	-7,50	16,79	162,55
ativo	5.251	6.181,41	15.923,20	252,51	1.198,65	4.351,12
div	7.561	45,05	174,23	0,00	0,00	1,77
dd	7.561	0,28	0,45	0,00	0,00	1,00
ll_neg	7.561	0,23	0,42	0,00	0,00	0,00
accruals	7.157	-111,84	563,05	-40,89	0,00	3,18

Nota: Todas as variáveis são expressas em milhões de reais, exceto as variáveis dummy dd e ll_neg. A variável lucro é o lucro líquido; ativo é o ativo total; div são os dividendos pagos; dd é a variável *dummy* que assume o valor um (1) para empresas que pagaram dividendos e zero (0) para aquelas que não pagaram dividendos; ll_neg é uma variável *dummy* na qual empresas com lucro líquido negativo assume valor um (1) e do contrário assume valor zero (0); e acc são os accruals totais.

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que em 28% das empresas-ano houve pagamento de dividendos. Quando analisamos os dados apenas considerando as empresas, foi observado que 238 empresas (60%) da amostra pagaram dividendos em pelo menos um ano dentro do intervalo de análise, evidenciando assim a característica de distribuição de dividendos

no Brasil. Martins e Novaes (2012) avaliaram a regra de obrigatoriedade de distribuição de dividendos no Brasil e observaram que uma fração significativa de empresas brasileiras usa brechas nas regras de dividendos obrigatório para evitar o pagamento de dividendos.

Hou et al. (2012) utiliza erros padrão robustos (Estatística t de Newey-West) para realizar as regressões e controlar os efeitos da heterocedasticidade dos dados. Para este estudo o teste de White demonstrou que para todas as regressões necessárias para estimativa do ICC o p-valor é menor que 5%, portanto, rejeita-se a hipótese nula de que não há heterocedasticidade nos dados. Assim, optou-se por utilizar as regressões com erros padrão robustos (Newey-West).

O resultado das regressões para estimativa do lucro é apresentado na Tabela 5 na forma da média dos coeficientes e suas respectivas estatísticas t Newey-West. Observa-se que os sinais das variáveis se mantêm constantes no horizonte de estimativa. Esta característica é interessante, pois evidencia que a influência da variável independente não varia conforme o horizonte de estimação é incrementado.

Tabela 5 - Média dos coeficientes encontrados nas regressões.

		Const.	ativo	dd	div	ll_neg	lucro	accruals	R ²
lucro _{t+1}	Coef.	23,47*	0,01***	-20,65	0,63***	-16,45	0,53***	0,03	0,66
	Estat.	1,42	2,91	-1,10	3,55	-0,51	5,86	0,21	
lucro _{t+2}	Coef.	58,20***	0,01**	-44,37**	0,73***	-32,81	0,48***	0,00	0,59
	Estat.	3,20	2,60	-1,96	3,77	-0,91	5,25	-0,03	
lucro _{t+3}	Coef.	59,40***	0,01***	-25,05	0,77***	-11,96	0,37***	0,00	0,52
	Estat.	2,84	2,78	-0,99	3,80	-0,11	3,49	0,01	
lucro _{t+4}	Coef.	80,27***	0,02***	-38,30*	1,02***	-40,62	0,20*	0,04	0,44
	Estat.	3,43	3,36	-1,32	4,43	-0,83	1,57	0,55	
lucro _{t+5}	Coef.	75,62***	0,02***	-2,22	0,96***	-30,18	0,15	-0,06	0,39
	Estat.	2,75	2,82	-0,06	3,80	-0,37	1,19	-0,80	

Nota: A tabela apresenta a média dos coeficientes e a estatística t Newey-West para as regressões de estimativa do lucro para cada ano entre 2005 e 2018, utilizando 10 anos anteriores. lucro_{t+1}, lucro_{t+2}, lucro_{t+3}, lucro_{t+4} e lucro_{t+5}, são os lucros estimados para os cinco períodos à frente. *, ** e *** representam respectivamente 10%, 5% e 1% de nível de significância estatística.

Fonte: dados da pesquisa.

O nível de significância das variáveis ativo, dividendo, lucro e da constante é relevante para todo o horizonte. Porém a variável lucro reduz a significância para os horizontes de estimação no ano quatro e cinco.

As variáveis *dummies* utilizadas não são estatisticamente significativas para o modelo. Quando as regressões são realizadas sem as *dummies* não houve grandes alterações tanto no nível de significância das demais variáveis quanto no r^2 . Assim, para manter a coerência com o modelo proposto por Hou et al. (2012), optou-se por manter as variáveis *dummies*.

Tabela 6 - Estatística descritiva do custo de capital implícito calculado.

Modelo ICC	N	Média	Desvio Padrão	P 25%	P 50%	P 75%
r_{e_ICC}	3.020	0,175	0,224	0,065	0,104	0,184
r_{ct}	2.667	0,140	0,105	0,069	0,112	0,176
r_{gordon}	2.637	0,149	0,287	0,042	0,078	0,131
r_{oj}	2.727	0,142	0,222	0,045	0,081	0,138
r_{mpeg}	2.399	0,241	0,296	0,067	0,133	0,286

Nota: A tabela apresenta a estatística descritiva do custo de capital calculado seguindo os modelos propostos. r_{e_ICC} é a média dos quatro modelos; r_{ct} é o modelo segundo Claus e Thomas (2001); r_{gordon} é o modelo de Gordon e Gordon (1997); r_{oj} é o modelo de Ohlson e Juettner-Nauroth (2005); r_{mpeg} é o modelo de Easton (2004). O modelo de Easton também é conhecido como o modelo modificado para crescimento do preço-lucro e MPEG é a sigla em inglês para *Modified Price-Earnings Growth*.

Fonte: dados da pesquisa.

Os coeficientes obtidos a partir das regressões são utilizados para calcular o lucro nos períodos futuros e assim, estimar o ICC. Para realizar este cálculo foi desenvolvida uma planilha eletrônica, a qual pode ser consultada no APÊNDICE B. A Tabela 6 apresenta a estatística descritiva dos valores obtidos a partir de cada modelo proposto o a média entre estes modelos.

Observa-se que o ICC calculado a partir do modelo de Easton (2004) é o que apresenta menor quantidade de dados (2.399). Este fato deve-se à característica matemática do modelo, uma vez que para isolar a variável R é necessário realizar a raiz quadrada da diferença entre os lucros do primeiro e segundo ano estimado. Assim, quando o lucro do segundo ano é menor que o lucro do primeiro ano, resulta em uma raiz quadrada de número negativo. Estes casos foram considerados como ausentes (641 observações) e a média do ICC foi calculada utilizando os valores dos outros três modelos.

Outra condição observada no modelo de Easton (2004) é que a média do valor encontrado é a maior para os quatro modelos. Isto é devido ao modelo conter a variável dividendos como componente do numerador. Quando esta variável possui valor zero² (0), faz com que o numerador do modelo seja menor, assim resultando em um maior fator de R.

O modelo de Gordon apresentou observações com valores negativos devido o lucro estimado pelas regressões para o primeiro período ser negativo. Consistente com o método utilizado por Gordon e Gordon (1997) estas observações (401 observações) foram consideradas como ausentes para a análise.

As demais médias para os valores de ICC ficaram muito próximas, apesar das medidas de dispersão serem diferentes. Foi executado um teste de média (t-student pareado) entre as variáveis r_{ct} e r_{oj} sobre a hipótese nula de igualdade das médias e foi observado um p-valor 2,4%, sendo possível assim rejeitar a hipótese de igualdade das médias observadas.

4.2 Análise descritiva do modelo de investimentos

A Tabela 7 apresenta a análise da estatística descritiva para cada variável utilizada no modelo. A quantidade de observações varia conforme a disponibilidade de dados para o cálculo das variáveis. O WACC calculado a partir do ICC foi a variável que se apresentou menos disponível para a análise, com 2.494 observações. Mesmo assim é uma boa disponibilidade quando comparada com as demais variáveis do modelo.

Um fato relevante em relação ao fluxo de caixa é que a média está posicionada acima do percentil 75. Isso se deve à diferença entre as empresas, nos casos de empresas com capacidade de geração de fluxo de caixa alta e com o imobilizado extremamente baixo, como por exemplo, empresas prestadoras de serviços. Assim, a razão do fluxo de caixa pelo ativo imobilizado fica bem acima de 1 e desloca a média para o terceiro quartil dos dados.

² conforme evidenciado na estatística descritiva das variáveis na Tabela 7, apenas 28% dos dados referentes às empresas-ano possuem dividendos.

A razão de investimento pelo ativo imobilizado apresentou valores negativos para empresas avaliadas no período. Os dados do primeiro quartil (25 percentil) são todos negativos. Como a *proxy* para investimentos utilizada foi a variação do imobilizado, em alguns anos acontece a redução deste indicador contábil e com isso os valores negativos são observados.

O WACC calculado pelo GCAPM (0,145) e pelo ICC (0,135) apresentaram médias e desvios padrão muito próximos. Foi realizado um teste de médias sob a hipótese de que as médias das variáveis são iguais e encontramos um p-valor superior a 10%. Assim, não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de igualdade das médias. Em outras palavras, estatisticamente as médias do WACC calculado pelo GCAPM e pelo ICC são iguais.

Tabela 7 - Estatística descritiva das variáveis utilizadas no modelo de análise dos investimentos.

Variável	N	Média	Desvio Padrão	P 25%	P 50%	P 75%
I/K	3.788	0,212	0,955	-0,054	0,031	0,181
FC/K	2.760	7,914	31,486	0,236	0,477	1,382
WAAC_GCAPM	2.710	0,145	0,101	0,094	0,118	0,155
WACC_ICC	2.494	0,135	0,101	0,069	0,104	0,165
r_d	3.634	0,226	0,174	0,111	0,179	0,286
r_{e_GCAPM}	5.082	0,113	0,033	0,092	0,109	0,125
r_{e_ICC}	3.020	0,175	0,224	0,065	0,104	0,184
Alav	3.637	0,422	0,350	0,133	0,354	0,646
r_{imp}	4.177	0,175	0,221	0,000	0,090	0,275
MB	3.624	1,162	1,422	0,489	0,755	1,267
Quantidade de Empresas	399					

Nota: Esta tabela apresenta a estatística descritiva das variáveis utilizadas no modelo proposto pelo artigo. Os dados contábeis utilizados foram extraídos do Comdinheiro. A amostra é composta de dados dos anos de 2005 a 2018. Empresas dos segmentos: Bancos e Serviços Financeiros, Holdings, Outros, Participações, Securitizadoras, foram excluídas da amostra.

Fonte: dados da pesquisa.

A média do custo de capital próprio calculado pelo GCAPM observado para as empresas no período foi de 0,113. Quando o ICC é utilizado esta média sobe para

0,175. A variação do r_{e_GCAPM} é menor quando comparada com o r_{e_ICC} , evidenciado pelo desvio padrão das duas variáveis. Os dados estão bem concentrados em torno da média, conforme observado pelos valores dos quartis em r_{e_GCAPM} .

O custo médio da dívida das empresas que compõem a amostra foi de 0,226. Diferente do resultado observado por Frank e Shen (2016), o custo da dívida das empresas no Brasil se mostrou maior que o custo do capital próprio. Este resultado não é comum, uma vez que se espera que o custo da dívida seja menor que custo de capital próprio, dado que as dívidas possuem um risco menor que as ações. Por outro lado, as taxas de juros para empréstimos no Brasil são bem maiores que as taxas no mercado americano. Barros e Voese (2015), em um trabalho sobre a relação entre a Governança Corporativa e o custo do capital de terceiros, encontraram valores próximos ao desta pesquisa para o custo da dívida (média 0,264 e desvio padrão 0,199), quando observada uma amostra diferente entre 2008 e 2010.

A proporção da dívida de longo prazo e de curto prazo em relação ao valor da empresa (EV), medida pela variável Alavancagem, foi de 0,422. Desta forma, a distribuição média entre capital de terceiros e de capital próprio na medida do WACC ficou em 42,2% para o capital de terceiros e 57,8% para capital próprio. Porém, com grandes variações entre empresas. O que pode ser evidenciado pelos valores de 0,133 para o percentil 25 e 0,646 para o percentil 75.

A análise da estatística descritiva mostrou variações consideráveis em todas as variáveis da pesquisa. E em alguns casos, como no fluxo de caixa, a variação foi tão significativa que deslocou a média para acima do terceiro quartil.

4.3 Teste da hipótese de pesquisa

Neste estudo busca-se observar empiricamente o comportamento do custo de capital e o nível de investimento nas empresas brasileiras negociadas na B3. A hipótese H_1 a ser testada é que o nível de investimento das empresas negociadas na B3 é negativamente associado ao custo de capital.

Seguindo a metodologia proposta por Frank e Shen (2016) as regressões utilizaram efeitos fixos para a empresa e ano com dados em painel. A partir dos dados obtidos

no estudo, foi realizado o teste de Hausman para verificar se o modelo de efeitos fixos é adequado. Foi encontrado um χ^2 de 14,67 e um p valor de 0,0007 e, portanto, há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de que o modelo de efeitos aleatórios é preferível. Assim, o modelo de efeitos fixos foi utilizado nas regressões do artigo.

A presença de heterocedasticidade nos dados foi avaliada através do teste de Wald modificado sob a hipótese nula de homocedasticidade dos dados, ou seja, variância constante. Para todos os modelos propostos no artigo há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Com isso, foi evidenciada a presença de heterocedasticidade nos dados. Para controlar esta irregularidade as regressões foram realizadas utilizando erros padrão robustos com cluster para a empresa e ano³.

Tabela 8 - Regressões de investimento para custo médio ponderado de capital (WACC).

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC_t}{K_{t-1}} + \alpha_2 WACC_t + \varepsilon_t$$

Custo do Capital Próprio	GCAPM (1)	ICC (2)	GCAPM, t - 1 (3)	ICC, t - 1 (4)
FC/K	0,0119*** (3,32)	0,0119*** (3,32)	0,0025** (2,91)	0,0024** (2,90)
WACC	-0,6570*** (-3,30)	-1,051*** (-4,09)	0,0020 (0,01)	-0,6160*** (-3,24)
Efeito fixo	Sim	Sim	Sim	Sim
Cluster	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1.969	1.887	1.742	1.685
R ² Ajust.	0,1770	0,1787	0,0257	0,0111

Nota: A tabela mostra os parâmetros estimados a partir da regressão dos dados em painel. A coluna (1) representa os parâmetros estimados a partir do custo de capital próprio utilizando o GCAPM como referência. A coluna (2) representa os parâmetros estimados a partir do custo de capital próprio utilizando o ICC como referência. Nas colunas (3) e (4) o fluxo de caixa e o WACC foram defasados em um ano para realizar a regressão. O modelo foi estimado considerando efeitos fixos para a empresa e ano. Os erros padrão foram clusterizados pela empresa e ano. A estatística t está representada entre parêntesis. *, ** e *** representam respectivamente 10%, 5% e 1% de nível de significância estatística.

Fonte: dados da pesquisa.

³ Para controlar o efeito fixo para as duas dimensões, empresa e ano, foi utilizado o método de Correia (2016) para estimador de modelos de regressão linear com níveis múltiplos de efeitos fixos (comando "reghdfe" do Stata).

A Tabela 8 mostra os resultados das regressões utilizando o fluxo de caixa e o custo médio de capital ponderado como variáveis explicativas, de acordo com a equação (1) apresentada anteriormente. Tanto o modelo com o GCAPM quanto com o ICC é estatisticamente significativo a 1%, com p-valores 0,0028 e 0,0017 respectivamente. O r^2 ajustado para todos os modelos é baixo, sendo pior no caso com os dados defasados. Assim, fica evidenciada a existência de mecanismos não previstos no modelo que influenciam a razão de investimentos. Porém, como o objetivo do trabalho é avaliar a associação das variáveis independentes com a dependente, o fato do r^2 ser baixo não prejudica a análise da pesquisa.

A razão do fluxo de caixa pelo ativo imobilizado é estatisticamente significativa nos modelos de regressão contemporâneos e defasados, em 1% e 5% respectivamente. E não houve variação do comportamento da variável quando as demais variáveis do modelo foram alteradas. Foi observada uma associação positiva com a razão de investimento e imobilizado. Este resultado corrobora com o esperado, uma vez que o fluxo de caixa é um componente do q de Tobin marginal. Frank e Shen (2016) encontraram resultados similares para o fluxo de caixa, porém a interpretação da inclusão de fluxo de caixa em regressões de investimento é controversa. Este resultado pode ser interpretado como uma evidência de restrição financeira ou potencial de rentabilidade futura, como em Kalatzis e Camargo (2008). Por fim, verifica-se um valor de aproximadamente cinco vezes maior para o coeficiente da variável nos modelos contemporâneos, quando comparado ao coeficiente na versão com dados defasados. Ou seja, o fluxo de caixa possui um peso na relação com os investimentos para o ano corrente.

De acordo com o modelo proposto, a utilização de dados contemporâneos é indicada por capturarem melhor a dinâmica dos investimentos, os quais são medidas com uma visão para o futuro. Frank e Shen (2016) utilizam dados defasados, pois estes representam informações que estão disponíveis para as firmas quando as decisões de investimento são tomadas. Para o caso desta pesquisa, os modelos com dados defasados, apesar de ser estatisticamente significativo como um todo, não possuem significância para o WACC quando este é calculado a partir do GCAPM. Quando o ICC é utilizado o coeficiente é significativo e possui relação negativa com o nível de investimento, porém com valor menor que o encontrado para os dados contemporâneos. Tanto o fluxo de caixa quanto o custo de capital possuem

coeficientes maiores para os dados contemporâneos, o que indica que esta especificação para o modelo é mais adequada.

Para o custo médio ponderado de capital, tanto quando o GCAPM quanto o ICC foram utilizados os resultados foram estatisticamente significativos a 1% para as regressões dos modelos, vide resultados da coluna (1) e (2) da Tabela 8. O resultado mostra que o WACC tem um impacto significativo e negativo no nível de investimento das empresas para as duas formas de cálculo utilizadas. Um aumento no custo de capital está associado a uma redução em investimentos. Observa-se que o coeficiente para o custo de capital quando calculado a partir do ICC é maior que quando calculado pelo GCAPM. Esta condição mostra que o ICC possui uma associação maior impacto com o nível de investimento. Desta forma, existem evidências para confirmar a hipótese H_1 do estudo, de que o nível de investimento das empresas negociadas na B3 é negativamente associado ao custo de capital.

Este resultado diverge do encontrado por Frank e Shen (2016). Eles encontraram um sinal positivo para o WACC quando utilizaram o CAPM e negativo quando utilizaram o ICC. Assim, a hipótese H_2 , a qual busca evidências para confirmar que a associação do custo de capital próprio com o nível de investimentos das empresas negociadas na B3 varia conforme a forma com que o custo de capital próprio é estimado, não pode ser confirmada.

Como o WACC é composto por uma série de variáveis as quais representam a parcela do custo de capital próprio e o custo de capital de terceiros, a interpretação dos resultados da regressão não é direta. Para auxiliar a interpretação do resultado apresentado pelo modelo, Frank e Shen (2016) propuseram a realização da regressão a partir dos componentes do WACC. Como a variável alavancagem está presente tanto no custo de capital de terceiros e no custo de capital próprio, a multicolinearidade pode representar um problema para a regressão. Para testar esta restrição, foi computada a correlação de Spearman entre os dois termos do WACC e foi encontrado o valor de -0,60 quando o GCAPM é utilizado e -0,17 quando o ICC é utilizado. Ambos são estatisticamente significativos para a correlação entre as duas variáveis. Para minimizar o efeito desta correlação foram utilizados modelos de regressão com erros padrão robustos.

A Tabela 9 apresenta os resultados das regressões com o WACC representado em seus componentes. Na coluna (1) os resultados são mostrados nos termos superiores

do WACC: o custo do capital de terceiros e o custo do capital próprio calculado a partir do GCAPM. Na coluna (2) a variável *market-to-book* (MB) é adicionada ao modelo da regressão como variável explicativa adicional. Na coluna (3) os componentes do WACC são desdobrados até o primeiro nível. As colunas de (4) a (6) utilizam as mesmas variáveis, porém com o ICC como o custo de capital próprio.

Tabela 9 - Regressões de investimento decompondo o WACC.

Custo do Capital Próprio	GCAPM (1)	GCAPM (2)	GCAPM (3)	ICC (4)	ICC (5)	ICC (6)
FC/K	0,0119*** (3,31)	0,0119*** (3,30)	0,0118*** (3,32)	0,0120*** (3,34)	0,0119*** (3,31)	0,0118*** (3,31)
Custo do Capital Próprio	-0,5852 (-0,58)	-0,7834 (-0,70)		-1,5843*** (-3,29)	-1,5620*** (-3,21)	
Custo do Capital de Terceiros	-0,6480** (-2,95)	-0,6393** (-2,98)		-0,8745*** (-3,48)	-0,7945** (-2,95)	
MB		0,0370 (0,91)	0,0511 (1,27)		0,0667* (2,15)	0,0925*** (4,04)
Alavancagem			-0,0194 (-0,18)			0,0604 (0,60)
r_d			-0,3631** (-2,89)			-0,3215** (-2,29)
r_{imp}			0,1342 (1,07)			0,1399 (1,09)
r_e			3,0801 (0,97)			-0,1806 (-1,59)
Efeito fixo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cluster	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1.969	1.968	1.968	1.840	1.886	1.902
R ² Ajust.	0,1766	0,1768	0,1779	0,1798	0,1811	0,1785

Nota: A tabela mostra os parâmetros estimados a partir da regressão dos dados em painel. O Custo do Capital Próprio é o componente (1 - Alavancagem) * r_e do WACC e o Custo do Capital de Terceiros é a parcela Alavancagem * (1 - r_{imp}) * r_d do WACC. A coluna (1) representa os parâmetros estimados a partir do WACC decomposto em dois componentes: o custo da dívida e o custo do capital próprio com o GCAPM. Nas colunas (2) e (5) foi adicionado o *Market-to-book* como variável explicativa. Na coluna (3) foram utilizados os componentes individuais do WACC com o GCAPM como *proxy* para o custo de capital próprio. As colunas (4) a (6) representam os parâmetros estimados a partir do custo de capital próprio utilizando o ICC como referência. Os modelos foram estimados considerando efeitos fixos. Os erros padrão foram clusterizados. A estatística t está representada entre parêntesis. *, ** e *** representam respectivamente 10%, 5% e 1% de nível de significância estatística.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados das regressões para o caso da decomposição do WACC apresentado na Tabela 9, evidenciam que o fluxo de caixa continua sendo estatisticamente

significativo a 1% independentemente das demais variáveis dos modelos, sem grandes variações nos coeficientes e com o mesmo sinal positivo, assim como Frank e Shen (2016) encontraram.

O custo de capital de terceiros apresentou sinais negativos em seus coeficientes e significância estatística em 1% (coluna 4) e 5% (colunas 1, 2 e 5). O custo da dívida pode ser estimado por uma variedade de métodos. Nesta pesquisa usamos a *proxy* com a proporção das despesas financeiras da empresa em relação à dívida bruta. Este método é simples e fácil de interpretar. No entanto, ele pode não capturar as taxas reais de mercado. Uma análise mais detalhada desta influência está fora dos objetivos da pesquisa e pode ser explorada por pesquisadores no futuro.

Os modelos apresentados nas colunas (1) e (4) buscavam evidências para avaliar as hipóteses H_3 e H_4 deste estudo. Ambas propõem que o custo de capital próprio como parcela do WACC está associado negativamente ao nível de investimentos, porém com a diferença no método de estimação do r_e . Assim, quando o GCAPM foi utilizado para o cálculo do custo de capital (coluna 1), o coeficiente da regressão não é estatisticamente significativo e com isso não temos evidências suficientes para comprovar a hipótese H_3 . Já quando o ICC é utilizado como r_e , o coeficiente é estatisticamente significativo a 1%, evidenciando que o custo de capital quando estimado a partir do ICC está associado negativamente ao nível de investimento. Desta forma, não existem evidências suficientes para rejeitar a hipótese H_4 .

Quando o GCAPM é utilizado, mesmo sendo o WACC significativo (Tabela 8), observa-se que o custo de capital próprio perde significância quando é analisado de forma separada (coluna 1 da Tabela 9). Assim, entende-se que na amostra analisada, a parcela do custo de capital de terceiros exerce um impacto maior no WACC. Este comportamento é diferente quando o ICC é utilizado. Tanto o custo de capital próprio quanto o de terceiros são estatisticamente significativos. Porém, o coeficiente do custo de capital próprio é maior que o de capital de terceiros e possui maior influência no nível de investimentos das empresas.

Nas colunas (2) e (4) foi avaliada a alternativa de incluir a razão *market-to-book* na regressão na tentativa de adicionar valor à análise. Esta inclusão foi sugerida no trabalho de Frank e Shen (2016) e decidimos manter o modelo para fins de comparação. O resultado apresentado na coluna (2) mostra que o MB não tem significância e não mudou o resultado das demais variáveis. O custo de capital próprio

continuou sem significância e o custo de capital de terceiros manteve a significância com uma leve alteração no valor do coeficiente. Quando o ICC é utilizado (coluna 4), a inclusão do MB também não parece influenciar nem os sinais dos coeficientes nem os níveis de significância das demais variáveis, mesmo sendo estatisticamente significativa a 10%.

A regressão utilizando a decomposição completa do WACC nas variáveis de forma linear é apresentada nas colunas (3) e (6) da Tabela 9. Apenas as variáveis do fluxo de caixa e custo da dívida (r_d) foram estatisticamente significativas. Independente da forma de cálculo do custo de capital próprio, não foi possível evidenciar empiricamente a influência individual dos componentes do WACC no nível de investimento das empresas.

Para entender melhor o comportamento do custo de capital calculado a partir do ICC e como este está associado ao nível de investimentos (complementar a resposta para a hipótese H₄), foram realizadas regressões utilizando os quatro modelos para estimação do ICC e a média destes modelos. Os resultados apresentados na Tabela 10 mostram que apenas o modelo de Easton (2004), quando analisado individualmente, não apresenta significância no modelo econométrico. Este modelo apresentou uma média maior que os demais quando a estatística descritiva foi analisada (Tabela 6). Assim, este modelo pode não estar capturando as características do mercado brasileiro no que diz respeito ao alinhamento do preço das ações, o patrimônio líquido, os dividendos e a estimativa de lucros futuros.

Tabela 10 - Regressões com as estimativas de ICC.

Custo do Capital Próprio	r_{icc} (1)	r_{ct} (2)	r_{gordon} (3)	r_{oj} (4)	r_{mpeg} (5)
FC/K	0,0120*** (3,34)	0,0129*** (3,21)	0,0118*** (3,32)	0,0118*** (3,29)	0,0152*** (3,74)
Custo do Capital Próprio	-1,5843*** (-3,29)	-0,7791** (-2,33)	-1,7794** (-2,86)	-1,4904** (-2,68)	-0,5489 (-1,12)
Custo do Capital de Terceiros	-0,8745*** (-3,48)	-0,8121** (-2,87)	-0,9113** (-2,69)	-0,8918*** (-3,12)	-0,7420** (-2,85)
Efeito fixo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cluster	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1.840	1.708	1.697	1.755	1.365
R ² Ajust.	0,1798	0,1818	0,1897	0,1802	0,2175

Nota: A tabela mostra os parâmetros estimados a partir da regressão dos dados em painel. O Custo do Capital Próprio é o componente $(1 - \text{Alavancagem}) * r_e$ do WACC e o Custo do Capital de Terceiros é a parcela $\text{Alavancagem} * (1 - r_{imp}) * r_d$ do WACC. A coluna (1) representa os parâmetros estimados a partir do WACC decomposto em dois componentes: o custo da dívida e o custo do capital próprio com o r_{icc} (média dos quatro modelos). As colunas (2) a (5) representam os parâmetros estimados a partir do custo de capital próprio utilizando os quatro modelos de ICC como referência. Os modelos foram estimados considerando efeitos fixos. Os erros padrão foram clusterizados. A estatística t está representada entre parêntesis. *, ** e *** representam respectivamente 10%, 5% e 1% de nível de significância estatística.

Fonte: Dados da pesquisa.

As colunas 2, 3 e 4 mostram que a significância dos coeficientes se manteve em 5% e com o mesmo sinal. O valor do coeficiente para o modelo de Claus e Thomas (2001) é aproximadamente a metade dos demais modelos e da média. Autores como Wang (2012), Hou et al. (2012), Li et al. (2013) e Paton et al. (2019) utilizam a média para compor o valor do ICC para evitar idiosincrasias no que diz respeito a riscos de mudanças de preços, e assim o valor de mercado das empresas, devido a circunstâncias especiais em determinados casos. Desta forma, a média dos modelos de ICC parece ser mais adequada para análises que relacionam o custo de capital com variáveis financeiras.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo observar empiricamente o comportamento do custo de capital e o nível de investimento nas empresas brasileiras negociadas na B3. Para tanto foi utilizado o modelo proposto por Frank e Shen (2016), o qual relaciona o fluxo de caixa e o custo de capital com o nível de investimento das empresas. Para avaliar o impacto do custo de capital de forma decomposta em seus componentes, o custo de capital próprio foi estimado a partir do modelo GCAPM proposto por Levy (1980) e do modelo de ICC proposto por Hou et al. (2012).

A contribuição da pesquisa para a literatura em finanças está associada ao entendimento da relação do custo de capital e seus componentes com o nível de investimento. Este entendimento nos permite avaliar os diferentes impactos das fontes de recursos disponíveis nos investimentos das empresas no mercado brasileiro. Além disso, a pesquisa aplicou um caso empírico com a utilização de uma abordagem de

estimação de custo de capital implícito a partir de dados contábeis, sem a necessidade de depender de previsões de analistas de mercado.

Consistente com a teoria de q de Tobin (1969), a pesquisa concluiu que o WACC possui um impacto significativo e negativo no nível de investimento das empresas analisadas na amostra. No entanto, este resultado diverge do encontrado por Frank e Shen (2016) no mercado americano e Vasconcelos (2018) no mercado brasileiro no seguinte aspecto: a associação do custo de capital com investimentos varia conforme o método de cálculo do custo de capital próprio. Nesta pesquisa, o impacto do custo de capital nos investimentos se mantém inalterado, independentemente da forma de cálculo do custo de capital próprio. Adicionalmente, é possível concluir que quando o WACC foi calculado utilizando o ICC, ele possui um maior impacto na associação com o investimento, evidenciado pelo maior coeficiente no modelo de regressão.

Ao investigar o impacto dos componentes do custo médio ponderado de capital: custo do capital de terceiros e custo do capital próprio, apenas o primeiro apresentou significância estatística no modelo de regressão, quando o GCAPM foi utilizado como medida do custo de capital próprio. Quando o ICC foi utilizado o resultado é consistente com o esperado. O custo de capital próprio tem influência negativa nos investimentos e possui maior impacto quando comparado com o custo de capital de terceiros.

O método utilizado para calcular o ICC nesta pesquisa foi baseado em Hou et al. (2012), o qual utiliza dados contábeis para realizar previsões de lucro e com isso estimar o custo de capital próprio. Assim, o estudo permite entender a aplicação deste modelo em um mercado em desenvolvimento como o brasileiro, e não depender de previsões de analistas de mercado para estimar o lucro de empresas. Os resultados da pesquisa mostram que o ICC pode capturar melhor a relação entre o custo de capital e os investimentos nas empresas brasileiras. Outra contribuição relevante deste modelo é que como são utilizados dados históricos de uma amostra do mercado para determinar os coeficientes da regressão, basta que a empresa tenha os resultados divulgados para um ano que é possível realizar a previsão de lucros e utilizar os dados nos estudos. Os resultados contribuem para orientar pesquisadores que desejam aprofundar os estudos no campo de conhecimento da relação entre o custo de capital calculado a partir do ICC e outras variáveis financeiras, como em

Novaes (2015) que estudou a relação do ICC com *disclosure* voluntário e ciclo de vida de empresas brasileiras.

Contudo, os resultados da pesquisa precisam ser analisados com cautela dadas as limitações empíricas de estudos desta natureza no mercado brasileiro. Destaca-se o período de análise entre 2005 e 2018, o qual se caracterizou por duas crises financeiras (2008 e 2015) com grandes impactos nas empresas brasileiras. A amostra também possui lacunas de dados devida a limitada disponibilidade de informação para todas as empresas da amostra em todos os anos de análise.

Outra limitação presente no estudo está nas proxies utilizadas para avaliar variáveis não observáveis diretamente nos balanços das empresas. Para o investimento foi utilizada a variação do imobilizado, conforme referências de outros pesquisadores, porém existem outras possibilidades que podem ser exploradas em estudos futuros, tal como a inclusão de Intangíveis para capturar esta parcela de investimentos das empresas. A utilização do EBITDA como proxy para o fluxo de caixa é questionada por pesquisadores. Com a inclusão do Fluxo de Caixa Operacional como informação no balanço das empresas, esta variável pode ser utilizada, contudo, como nossa análise envolve anos anteriores ao IFRS, optamos por utilizar o EBITDA. Trabalhos como o de Almeida e Campello (2007) utilizam lucro líquido antes de itens extraordinários mais amortização e depreciação como proxy para fluxo de caixa. Portanto, existem outras possibilidades de proxies que podem ser exploradas em trabalhos futuros.

Para melhorar a resposta dos modelos de análise de investimentos e os componentes do custo de capital (custo de capital próprio, custo de capital de terceiros) pode ser investigada a aplicação de novas variáveis de controle e assim buscar evidências para as características específicas do mercado brasileiro.

Por fim, o fato de termos encontrado um custo da dívida maior que o custo de capital próprio pode ser melhor investigado em trabalhos futuros. Seria interessante estudar os fatores que influenciam o valor do custo da dívida, em função das características do mercado brasileiro, tais como taxas de crédito subsidiado inferiores às demais taxas.

6 REFERÊNCIAS

- ABEL, A. B.; BLANCHARD, O. J. The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment. **Econometrica**, v. 54, n. 2, p. 249, 1986.
- ALMEIDA, H.; CAMPELLO, M. Financial Constraints, Asset Tangibility, and Corporate Investment. **Review of Financial Studies**, v. 20, n. 5, p. 1429–1460, 2007.
- ALMEIDA, M. APIMEC - Falta analista para avaliar papel de empresas na bolsa. Das 455 listadas, só 171 são cobertas por 10 instituições e poucas são “small caps”. Disponível em: <http://www.apimec.com.br/Apimec/show.aspx?id_materia=35505&id_canal=186>. Acesso em: 22/3/2018.
- BARRINGER, P. H.; WEBER, D. P. Life Cycle Cost Tutorial. , 1996. Houston, Texas.
- BARROS, C. M. E.; VOESE, B. Relação entre o Custo da Dívida de Financiamentos e Governança Corporativa no Brasil. , v. 18, n. 2, p. 20, 2015.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. **Principles of corporate finance**. 10th ed ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2011.
- CLAUS, J.; THOMAS, J. Equity Premia as Low as Three Percent? Evidence from Analysts' Earnings Forecasts for Domestic and International Stock Markets. **The Journal of Finance**, v. 56, n. 5, p. 1629–1666, 2001.
- CORREIA, S. A Feasible Estimator for Linear Models with Multi-Way Fixed Effects. **Duke University**, 2016. Disponível em: <<http://scorreia.com/research/hdfe.pdf>>. .
- COSTA, L. G. T. A.; COSTA, L. R. T. A.; ALVIM, M. A. **Valuation - Manual de Avaliação e Reestruturação Econômica de Empresas**. ATLAS, 2011.
- COSTI, R. M.; SOARES, R. O. Determinantes do Custo de Capital Implícito das Empresas Negociadas na BM&FBovespa. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 17, n. 1, 2014. Disponível em: <<https://cgg-amg.unb.br/index.php/contabil/article/view/559>>. Acesso em: 8/4/2017.
- DA, Z.; GUO, R.-J.; JAGANNATHAN, R. CAPM for estimating the cost of equity capital: Interpreting the empirical evidence. **Journal of Financial Economics**, v. 103, n. 1, p. 204–220, 2012.

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. 4a Reimpressão ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002.

DAMODARAN, A. Historical Implied Equity Risk Premiums. Disponível em: <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/implpr.html>. Acesso em: 21/6/2019.

DECHOW, P.; GE, W.; SCHRAND, C. Understanding earnings quality: A review of the proxies, their determinants and their consequences. **Journal of Accounting and Economics**, v. 50, n. 2–3, p. 344–401, 2010.

EASTON, P. D. PE Ratios, PEG Ratios, and Estimating the Implied Expected Rate of Return on Equity Capital. **The Accounting Review**, v. 79, n. 1, p. 73–95, 2004.

ECHTERLING, F.; EIERLE, B.; KETTERER, S. A review of the literature on methods of computing the implied cost of capital. **International Review of Financial Analysis**, v. 42, p. 235–252, 2015.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Industry costs of equity. **Journal of Financial Economics**, v. 43, n. 2, p. 153–193, 1997.

FAZZARI, S. M.; HUBBARD, R. G.; PETERSEN, B. C.; BLINDER, A. S.; POTERBA, J. M. Financing Constraints and Corporate Investment. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 1988, n. 1, p. 141, 1988.

FRANK, M. Z.; SHEN, T. Investment and the weighted average cost of capital. **Journal of Financial Economics**, v. 119, n. 2, p. 300–315, 2016.

GEBHARDT, W. R.; LEE, C. M. C.; SWAMINATHAN, B. Toward an Implied Cost of Capital. **Journal of Accounting Research**, v. 39, n. 1, p. 135–176, 2001.

GORDON, J. R.; GORDON, M. J. The Finite Horizon Expected Return Model. **Financial Analysts Journal**, v. 53, n. 3, p. 52–61, 1997.

GOULD, J. P. Adjustment Costs in the Theory of Investment of the Firm. **The Review of Economic Studies**, v. 35, n. 1, p. 47–55, 1968.

HOU, K.; VAN DIJK, M. A.; ZHANG, Y. The implied cost of capital: A new approach. **Journal of Accounting and Economics**, v. 53, n. 3, p. 504–526, 2012.

IPEADATA. EMBI+ Risco-Brasil. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M>>. Acesso em: 21/6/2019.

KALATZIS, A. E. G.; AZZONI, C. R.; ACHCAR, J. A. Uma abordagem bayesiana para decisões de investimentos. **Pesquisa Operacional**, v. 26, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382006000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 8/4/2017.

LEVY, H. The CAPM and beta in an imperfect market. **The Journal of Portfolio Management**, v. 6, n. 2, p. 5–11, 1980.

LI, Y.; NG, D. T.; SWAMINATHAN, B. Predicting market returns using aggregate implied cost of capital. **Journal of Financial Economics**, v. 110, n. 2, p. 419–436, 2013.

MARTINS, T. C.; NOVAES, W. Mandatory dividend rules: Do they make it harder for firms to invest? **Journal of Corporate Finance**, v. 18, n. 4, p. 953–967, 2012.

NOVAES, P. V. G. **Essays on Life Cycle, Voluntary Disclosure and the Cost of Capital of Brazilian Companies**, 2015. Masters, Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo.

OHLSON, J. A.; JUETTNER-NAUROTH, B. E. Expected EPS and EPS Growth as Determinants of Value. **Review of Accounting Studies**, v. 10, n. 2–3, p. 349–365, 2005.

PATON, A.; CANNAVAN, D.; GRAY, S.; HOANG, K. T. A. Estimating An Implied Cost of Capital for Australian Firms. **SSRN Electronic Journal**, 2019. Disponível em: <<https://www.ssrn.com/abstract=3364004>>. Acesso em: 10/7/2019.

PENMAN, S. H.; ZHU, J. L. Accounting-Based Estimates of the Cost of Capital: A Third Way. **SSRN Electronic Journal**, 2016. Disponível em: <<http://www.ssrn.com/abstract=2842269>>. Acesso em: 22/3/2018.

TOBIN, J. A General Equilibrium Approach To Monetary Theory. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 1, n. 1, p. 15, 1969.

VASCONCELOS, L. N. C. DE. Investimento Corporativo e o Custo de Capital: Qual é o Papel dos seus Componentes? , 2018. São Paulo. Disponível em: <<https://congressosp.fipecafi.org/anais/Anais2018/ArtigosDownload/748.pdf>>. Acesso em: 15/12/2018.

WANG, C. C. Y. Measurement Errors of Expected Returns Proxies and the Implied Cost of Capital. **SSRN Electronic Journal**, 2012. Disponível em: <<http://www.ssrn.com/abstract=1967706>>. Acesso em: 10/7/2019.

APÊNDICE A

Partindo da definição do q marginal, Abel e Blanchard (1986) propuseram a utilização de dois fatores: β e M ,

$$q_t = E \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(1-\delta)^{j-1} \pi(a_{t+j}, K_{t+j}) - c(l_{t+j}, K_{t+j})}{\prod_{s=1}^j (1+r_{t+s})} \middle| \Omega_t \right\}$$

$$\beta_{t+s} = \frac{(1-\delta)}{(1+r_{t+s})}$$

$$M_{t+j} = \frac{\pi(a_{t+j}, K_{t+j}) - c(l_{t+j}, K_{t+j})}{(1-\delta)}$$

Assim, q pode ser escrito como:

$$q_t = E \left\{ \sum_{j=0}^{\infty} \left[\prod_{s=1}^j \beta_{t+s} \right] \cdot M_{t+j} \middle| \Omega_t \right\}$$

Aplicando a expansão de primeira ordem da série de Taylor a partir das médias de β e M ,

$$q_t = E \left\{ \frac{\bar{M}\bar{\beta}}{(1-\bar{\beta})} + \sum_{j=1}^{\infty} \bar{\beta}^j (M_{t+j} - \bar{M}) + \frac{\bar{M}}{(1-\bar{\beta})\bar{\beta}} \sum_{j=1}^{\infty} \bar{\beta}^j (\beta_{t+j} - \bar{\beta}) \middle| \Omega_t \right\}$$

Para observar β e M empiricamente Abel e Blanchard (1986) utilizaram modelos auto regressivos AR(1),

$$\beta_{t+1} = \bar{\beta} + \rho_{\beta}(\beta_t - \bar{\beta}) + \sigma_{\beta}\varepsilon_{\beta,t+1}$$

$$M_{t+1} = \bar{M} + \rho_M(M_t - \bar{M}) + \sigma_M\varepsilon_{M,t+1}$$

A partir destas considerações, os modelos acima podem ser utilizados para avaliar cada termo da equação de q_t ,

$$E \left[\sum_{j=1}^{\infty} \bar{\beta}^j (M_{t+j} - \bar{M}) \middle| \Omega_t \right] = \frac{\bar{\beta}\rho_M(M_t - \bar{M})}{(1 - \bar{\beta}\rho_M)}$$

$$E \left[\frac{\bar{M}}{(1-\bar{\beta})\bar{\beta}} \sum_{j=1}^{\infty} \bar{\beta}^j (\beta_{t+j} - \bar{\beta}) \middle| \Omega_t \right] = \frac{\bar{M}\rho_{\beta}(\beta_t - \bar{\beta})}{(1-\bar{\beta})(1-\bar{\beta}\rho_{\beta})}$$

Substituindo estes termos na equação de q_t ,

$$q_t = \frac{\bar{M}\bar{\beta}}{(1-\bar{\beta})} + \frac{\bar{\beta}\rho_M(M_t - \bar{M})}{(1-\bar{\beta}\rho_M)} + \frac{\bar{M}\rho_{\beta}(\beta_t - \bar{\beta})}{(1-\bar{\beta})(1-\bar{\beta}\rho_{\beta})}$$

Retornando à equação (4) apresentada no referencial teórico deste artigo, pode-se desenvolver o modelo econométrico proposto,

$$\frac{I_t}{K_t} = -\frac{1}{\phi} + \frac{1}{\phi} \cdot \left(\frac{\bar{M}\bar{\beta}}{(1-\bar{\beta})} + \frac{\bar{\beta}\rho_M(M_t - \bar{M})}{(1-\bar{\beta}\rho_M)} + \frac{\bar{M}\rho_\beta(\beta_t - \bar{\beta})}{(1-\bar{\beta})(1-\bar{\beta}\rho_\beta)} \right)$$

$$\frac{I_t}{K_t} = -\frac{1}{\phi} + \frac{1}{\phi} \frac{\bar{M}\bar{\beta}}{(1-\bar{\beta})} + \frac{1}{\phi} \frac{\bar{\beta}\rho_M(M_t - \bar{M})}{(1-\bar{\beta}\rho_M)} + \frac{1}{\phi} \frac{\bar{M}\rho_\beta(\beta_t - \bar{\beta})}{(1-\bar{\beta})(1-\bar{\beta}\rho_\beta)}$$

São necessárias proxies para β e M :

$$\beta_t = 1 - \delta - r_t$$

Sendo $r_t = \text{WACC}$

$$M_t = \frac{FC_t}{K_t} \text{ (Fluxo de Caixa)}$$

Após operações de álgebra simples na equação acima demonstra-se,

$$\frac{I_t}{K_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{FC_t}{K_t} + \alpha_2 \text{WACC}_t + \varepsilon_t$$

$$\alpha_0 = -\frac{1}{\phi} + \frac{1}{\phi} \frac{\bar{M}\bar{\beta}}{(1-\bar{\beta})} - \alpha_1 \bar{M} - \alpha_2 \bar{\beta}$$

$$\alpha_1 = \frac{\bar{\beta}\rho_M}{\phi(1-\bar{\beta}\rho_M)}$$

$$\alpha_2 = -\frac{\bar{M}\rho_\beta}{(1-\bar{\beta})(1-\bar{\beta}\rho_\beta)}$$

APÊNDICE B

Empresa_Ano:		TRPL3_2009	TRAN PAULIST				
Parâmetros:							
Ano	2009						
Lucro Líquido	R\$ 828.019.000	Payout	0,5464				
PL	R\$ 4.185.346.000	Payout (LL Neg)	1,1931				
ROE	0,1978	Selic	0,0650				
Market Value	R\$ 6.966.379.520						
g	0,0305						
r_{ct}	0,1026						
r_{gordon}	0,1183						
r_{oj}	0,1081						
r_{mpeg}	0,0792						
				ICC Médio	0,1020		
Ano	2010	2011	2012	2013	2014		
Período	1	2	3	4	5		
Lucro Líquido	R\$ 824.035.392	R\$ 903.618.944	R\$ 887.250.880	R\$ 893.497.472	R\$ 831.342.912		
PL	R\$ 4.559.123.968	R\$ 4.969.000.448	R\$ 5.371.452.416	R\$ 5.776.737.792	R\$ 6.153.830.400		
ROE	0,1807	0,1819	0,1652	0,1547	0,1351		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Perpetuidade	
Claus & Thomas (2001)	R\$ 296.805.499	R\$ 297.390.474	R\$ 232.166.915	R\$ 189.433.506	R\$ 115.362.315	R\$ 1.649.874.810	
Market Value (est)	R\$ 6.966.379.520						
Residuo	0						
Ohlson & Juettner (2005)							
Dividendos (est)	R\$ 452.434.131						
γ	0,0350						
A	-0,450027312						
g	-0,04383856						

Figura 2 - Exemplo da planilha utilizada para cálculo do ICC a partir dos modelos propostos.

Fonte: elaborada pelo autor.

Para cada empresa e ano as informações das variáveis contábeis são utilizadas para estimar o lucro futuro em cinco anos. A partir dos lucros estimados foi utilizada a ferramenta “Solver” para encontrar a taxa interna de retorno (TIR) que faz com que o valor de mercado atual da empresa seja igual ao fluxo de caixa futuro, ou seja, o ICC.