

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

ESTUDO SOBRE O CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO

Caio Bastos Bacellar

Nº de Matrícula: 1012376

Orientador: Vinicius Nascimento Carrasco

Rio de Janeiro, Junho de 2016



DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

ESTUDO SOBRE O CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO

Caio Bastos Bacellar

Nº de Matrícula: 1012376

Orientador: Vinicius Nascimento Carrasco

Rio de Janeiro, Junho de 2016

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.

Caio Bastos Bacellar

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores com os quais tive a oportunidade de aprender ao longo de minha trajetória acadêmica, e em especial ao Vinicius Carrasco pelo apoio na elaboração deste projeto.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
2. DO CUSTO DE CAPITAL	8
2.1. TAXA LIVRE DE RISCO	9
2.2. PRÊMIO DE MERCADO.....	10
2.3. COEFICIENTE BETA DE CORRELAÇÃO.....	11
2.4. PRÊMIO DE TAMANHO	11
2.5. PRÊMIO DE RISCO ESPECÍFICO	12
2.6. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS.....	13
3. BUSINESS VALUATION E A ABORDAGEM DA RENDA.....	16
4. DO COEFICIENTE BETA DE CORRELAÇÃO.....	18
4.1. DETERMINAÇÃO DO BETA ALAVANCADO	18
4.2. DETERMINAÇÃO DO BETA DESALAVANCADO.....	21
4.3. DETERMINAÇÃO DO BETA REALAVANCADO.....	22
5. DA ALÍQUOTA DE IMPOSTO DE RENDA.....	23
5.1. A ALÍQUOTA DE IMPOSTO DE RENDA NO CÁLCULO DO BETA.....	24
6. DA ESTRUTURA DE CAPITAL.....	27
6.1. A ESTRUTURA DE CAPITAL NO CÁLCULO DO BETA	27
7. AMOSTRAS E RESULTADOS	29
7.1. ALÍQUOTA DE IMPOSTO DE RENDA.....	30
7.2. ESTRUTURA DE CAPITAL	32
8. TESTES DE SENSIBILIDADE	34
8.1 PREMISSAS UTILIZADAS.....	34
8.2 IMPACTO DA ESTRUTURA DE CAPITAL NO CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO ...	36
8.3 IMPACTO DA ALÍQUOTA DE IR NO CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO	37
7. CONCLUSÃO.....	39
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1: Alíquota corporativa de imposto de renda
- TABELA 2: Dados utilizados para a estrutura de capital
- TABELA 3: Dados utilizados para a alíquota de imposto de renda
- TABELA 4: Estimativas de coeficiente beta – Alíquota de imposto de renda
- TABELA 5: Diferença dos coeficientes beta – Alíquota de imposto de renda
- TABELA 6: Estimativas de coeficiente beta – Estrutura de capital
- TABELA 7: Diferença dos coeficientes beta – Estrutura de capital
- TABELA 8: Prêmio de Mercado
- TABELA 9: Prêmio de Tamanho
- TABELA 10: CAPM: Estrutura de capital na data-base
- TABELA 11: CAPM: Estrutura de capital histórica
- TABELA 12: Diferença dos retornos estimados – Estrutura de capital
- TABELA 13: CAPM: Alíquota de imposto de renda nacional
- TABELA 14: CAPM: Alíquota de imposto de renda efetiva histórica
- TABELA 15: Diferença dos retornos estimados – Alíquota de imposto de renda

1. INTRODUÇÃO

A taxa de custo de capital é central para a teoria de finanças pois é a referência de custo de oportunidade do capital em um investimento. Quando companhias conseguem taxas de retorno em seus investimentos maiores que seu custo de capital, elas estão criando valor. O contrário ocorre quando a taxa de retorno dos investimentos é menor do que o custo de capital. (KOLLER et al., 2010, pg. 4)

O objetivo deste trabalho é analisar os componentes teóricos da estimativa de custo de capital próprio. Após uma introdução ao tema, é feita uma análise do custo de capital próprio calculado pelo modelo *Capital Asset Pricing Model* (“CAPM”). Tal análise tem como foco o componente de correlação beta (“ β ”) presente no modelo, que é uma medida de risco não diversificável.

Após determinar a prática de mercado para a estimação do componente beta, dois parâmetros relacionados a esse componente são estudados mais a fundo: a alíquota de imposto de renda considerada e a estrutura de capital utilizada.

Para a alíquota de imposto de renda, existem duas alternativas. A primeira é o uso da alíquota de imposto de renda nacional (statutory tax rate, ou alíquota de impostos legalmente imposta) e a segunda é o uso da alíquota efetiva histórica, que é a alíquota efetivamente paga. Os motivos que levam a divergências nas duas alíquotas são analisados no Capítulo 5.

No que tange a estrutura de capital, a alavancagem considerada também pode ser estimada de duas maneiras. A primeira é o uso da alavancagem do ativo na data-base da estimativa e a segunda é o uso da alavancagem histórica. Os motivos que levam a divergências nas duas estruturas são analisados no Capítulo 6.

Como é fundamentado neste trabalho, o custo de capital reflete uma expectativa futura, ou seja, é uma taxa forward-looking. Assim sendo, a escolha de alíquota de imposto de renda e de estrutura de capital depende das crenças e melhores estimativas sobre qual metodologia reflete de forma mais fidedigna a expectativa futura para o ativo ou investimento para o qual o custo de capital está sendo calculado.

De modo a estimar o impacto geral que cada escolha tem no custo de capital estimada, dados das cinquenta maiores empresas mundiais por capitalização de mercado foram coletados para oito setores da economia, totalizando quatrocentas empresas na

amostra. Com estes dados, foi feito um estudo na data-base de referência de trinta e um de dezembro de dois mil e quinze. Neste estudo, foi identificado o setor na amostra mais sensível a mudanças na alíquota de imposto de renda e o setor mais sensível a mudanças na estrutura de capital considerada.

Para tais setores, foram feitas duas estimativas de capital para duas empresas hipotéticas representativas. O impacto total da escolha de cada parâmetro foi então determinado através da diferença entre os custos de capital próprio estimado por cada metodologia. Por fim, os resultados obtidos foram analisados à luz do instrumental teórico desenvolvido neste estudo.

2. DO CUSTO DE CAPITAL

Antes de abordar os detalhes da teoria por trás do *Capital Asset Pricing Model* (“CAPM”), um dos principais métodos de estimação do custo de capital próprio, é importante apresentar a visão geral do modelo e a intuição por trás deste instrumental teórico. Para tal, as principais fontes de definições e de conceitos foram os seguintes livros – “2016 Valuation Handbook: Guide to Cost of Capital”¹; “Cost of Capital, Fifth Edition: Applications and Examples”; e “Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies”.

Nas palavras de Shannon P. Pratt e Roger G. Grabrowski (PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 3):

“ Custo de capital é a taxa esperada de retorno que os participantes mercados exigem para atrair fundos a um determinado investimento. ”

Enquanto Roger Ibbotson (GRABOWSKI et al., 2016, pg. 1-1) resumiu o conceito nos seguintes termos:

“ O Custo de Oportunidade do Capital é igual ao retorno que poderia ter sido obtido em investimentos alternativos à um nível similar de risco e liquidez. ”

Existem duas principais divisões do custo de capital: o custo de capital próprio e o de terceiros. A distinção exata entre ambos é feita no Capítulo 3. Este trabalho tem como foco o custo de capital próprio, que na abordagem do CAPM pode ser expresso da seguinte forma (GRABOWSKI et al, 2016, pg. 2-14)²:

$$E(R_i) = R_f + \beta(RP_m) + RPs + RP_u$$

¹ Este livro possui uma numeração diferente da usual, informando as páginas em função de cada capítulo. Por exemplo, a primeira página do capítulo dois é numerada como “2-1”. A segunda página é numerada como “2-2”, e assim por diante. De modo a respeitar a numeração original e facilitar a consulta, as referências de numeração de páginas deste livro serão feitas no padrão original.

² Esta fórmula do CAPM também é conhecida como “CAPM Modificado”. Ela se diferencia do “CAPM Original” publicado pela inclusão dos componentes de prêmio de tamanho e de prêmio de risco específico, que são abordados nesse capítulo.

Onde:

- $E(R_i)$ – Expected Return, ou “Retorno Esperado” (do ponto de vista de participantes de mercado) do ativo. Também expresso como “ K_e ”, e chamado de Taxa de Desconto ou de Taxa de Retorno
- R_f – Risk Free Rate, ou “Taxa Livre de Risco”
- β – Coeficiente Beta do ativo
- RP_m – Market Risk Premium, Equity Risk Premium ou “Prêmio de Mercado”, que é a diferença entre o retorno de mercado esperado e a taxa livre de risco
- RP_s – Size Risk Premium, ou “Prêmio de Tamanho”
- RP_u – Risk Premium for unsystematic risk, ou “Prêmio de Risco para Risco Não-sistêmico”, que é um risco específico ao ativo

Para cada um destes componentes, uma análise mais detalhada é feita em seguida.

2.1. TAXA LIVRE DE RISCO

R_f

A taxa livre de risco a taxa de retorno disponível no mercado em um investimento considerado como sem risco de calote (PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 5). A taxa livre de risco pode ser decomposta em duas partes:

- A taxa de retorno real, ou seja, a quantia que os investidores exigem para emprestar seu capital em um empréstimo sem risco, excluindo a inflação.
- A inflação esperada, ou seja, a depreciação do poder de compra da moeda durante o período do empréstimo sem risco.

Pelos Estados Unidos da América serem a economia mais sólida do mundo atualmente, nunca tendo dado calote ou renegado suas dívidas, seus títulos do tesouro são geralmente considerados como referência internacional para a taxa livre de risco.

Em outras palavras, os títulos do governo dos EUA são considerados o investimento mais seguro possível devido ao histórico de crédito do país e a solidez e robustez de sua economia. O retorno esperado até a maturidade (ou Yield To Maturity) desses títulos é geralmente uma taxa nominal, ou seja, inclui expectativas de inflação.

Essa taxa é a base da estimativa de custo de capital, e todos os demais componentes podem ser considerados em conjunto o prêmio de risco adicional total que os investidores exigem.

DEFINIÇÃO DE RISCO

Uma vez definido o conceito de taxa livre de risco, é importante explicitar qual o conceito de risco considerado na escolha desta taxa e na estimativa de custo de capital como um todo. Shannon P. Pratt define o conceito nos seguintes termos:

A definição de risco que é provavelmente mais difundida no contexto de avaliação de business valuation é o nível de incerteza (ou de falta dela) quanto as expectativas futuras nos intervalos de tempo e nas quantias esperadas. Isso significa incerteza em relação ao lucro econômico e ao intervalo temporal deste lucro. (PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 40)

Sendo o conceito de risco considerado em relação as incertezas econômicas, conforme explicitado por Pratt.

2.2. PRÊMIO DE MERCADO

$$RPm = Rm - Rf$$

Onde:

- RPm – Equity Risk Premium, ou Prêmio de Risco de Mercado
- Rm – Retorno esperado de investimentos compostos por um portfólio de ações representativo de índices amplos de mercado
- Rf – Risk-free rate, ou Taxa Livre de Risco

O prêmio de risco de mercado (em inglês, geralmente denominado Equity Risk Premium, ou ERP) é o retorno adicional (acima do esperado em ativos sem risco) que os investidores esperam receber de investimentos compostos por um portfólio de ações representativo de índices amplos de mercado (e.g., S&P 500 ou NYSE). Também é conhecido como risco do sistema ou risco não diversificável. (GRABOWSKI et al., 2016, pg. 3-20)

Este componente do CAPM é “forward-looking”, ou seja, reflete uma expectativa futura. O retorno esperado do ativo livre de risco ao qual o prêmio de mercado é comparado deve ter o mesmo período temporal do ativo livre de risco. Em outras palavras, se um prêmio de mercado é estimado

2.3. COEFICIENTE BETA DE CORRELAÇÃO

$$\beta = \frac{cov(R_i, R_m)}{var(R_m)}$$

Onde:

- β – Coeficiente Beta do ativo;
- R_i – Retorno do Ativo
- R_m – Retorno esperado de investimentos compostos por um portfólio de ações representativo de índices amplos de mercado
- $Cov(R_i, R_m)$ – Expectativa da covariância entre o retorno do ativo i e do retorno de mercado R_m
- $Var(R_m)$ – Expectativa da variância do retorno de mercado R_m

O coeficiente beta de correlação é uma medida do risco sistemático de uma ação. Essa estatística mede a tendência de correlação entre o preço do ativo e o mercado como um todo, representando por um portfólio de ações representativo de índices amplos de mercado (KOLLER et al., 2010, pg. 312);

Por definição, o beta do mercado é igual a um, ou seja, uma empresa com o beta de um tem o mesmo risco do mercado como um todo e teoricamente o acompanha em suas flutuações.

Como está o componente principal que é estudado neste trabalho, o coeficiente beta é analisado mais a fundo no Capítulo 3.

2.4. PRÊMIO DE TAMANHO

RPs

O prêmio de tamanho não era parte do modelo original de CAPM, mas foi incorporado pelo mercado ao longo do tempo devido a percepção geral, corroborada por estudos, de que companhias menores tem, no caso geral, retornos maiores do que os estimados pela fórmula original do CAPM (GRABOWSKI et al, 2016, pg. 2-14).

Este prêmio reflete a diferença entre os retornos históricos e os preditos pelo coeficiente beta de correlação. Além desta modificação ao CAPM original ter respaldo

teórico, sendo considerada por importantes fontes de estudo de custo de capital, como a Duff & Phelps/Ibbotson e a Morningstar, seu uso também encontra respaldo em decisões legais, tendo sido reconhecido em diversas decisões das cortes de Delaware.^{3,4,5}

As cortes deste estado dos Estados Unidos são notoriamente conhecidas como estando entre as instituições de mais notório conhecimento no que tange a leis de corporações e arbitragens financeiras. De acordo com um relatório da “Delaware Division of Corporations”, de 2012, 64% das quinhentas maiores empresas americanas ordenadas por receita total tinham sede em Delaware.⁶

Este prêmio é considerado adicionalmente aos itens anteriores, podendo ser interpretado como um prêmio acima do predito pelo prêmio de mercado da companhia (que, por sua vez, é dado pela multiplicação do coeficiente beta e do prêmio total de mercado). Para tal, todos os prêmios de tamanho aplicados devem ser ajustados ao fator beta de correlação, isto é, serem líquidos dos retornos atribuíveis ao componente beta. Deste modo, o prêmio expressa apenas o efeito do tamanho no retorno em excesso exigido.

2.5. PRÊMIO DE RISCO ESPECÍFICO

$$RP_u$$

O prêmio de risco específico é usado apenas em alguns casos, sendo específico de cada empresa ou unidade de negócio que está sendo avaliada. A noção de que o único risco considerado por investidores é o risco de mercado, uma vez que o risco não sistemático pode ser eliminado pela diversificação do portfólio, não se estende a empresas privadas. O investimento em tais veículos nem sempre pode ser diversificado, e, portanto, é necessário considerar se existem riscos adicionais que não estão sendo capturados pelo coeficiente Beta ou pelo Prêmio de Tamanho. (PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 73)

Caso existam, é preciso realizar um ajuste e adicionar um componente ao modelo, que pode ser positivo ou negativo dependendo das circunstâncias. Como um exemplo de

³ KANTOR, Valuation for Arbitration: Compensation Standards, Valuation Methods and Expert Evidence, Kluwer Law International, 2008

⁴ Disponível em: <<http://courts.delaware.gov/opinions/download.aspx?ID=223110>>

⁵ Disponível em: <<http://courts.delaware.gov/opinions/download.aspx?ID=172060>>

⁶ Disponível em: <<http://corp.delaware.gov/pdfs/2012CorpAR.pdf>>

um fator que, de modo geral, poderia levar a um risco específico positivo, podemos citar a concentração setorial ou geográfica da carteira de clientes. Na contramão, um fator que poderia levar a um risco específico negativo seria uma marca forte e consolidada que permitisse a geração de fluxo de caixa com menos volatilidade relativamente aos competidores da companhia. Entre outros itens que poderiam ser considerados em casos específicos, pode-se citar:

- Dependência de uma pessoa-chave dentro da companhia
- Dependência de um fornecedor específico
- Excesso de competição no mercado
- Expectativa de incerteza legal ou regulatória
- Retornos com volatilidade acima ou abaixo do normal
- Pontos fortes e fracos da administração da Companhia

2.6. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Existem algumas considerações adicionais que são de grande valia para uma compreensão mais ampla da intuição por trás do conceito de custo de capital próprio e para sua aplicação na prática. Os pontos a seguir são baseados no “2016 Valuation Handbook: Guide to Cost of Capital”, que consta na bibliografia deste estudo.

I. O CUSTO DE CAPITAL É UMA FUNÇÃO DO INVESTIMENTO (E NÃO DO INVESTIDOR)

O que determina o custo de capital não são as características de um investidor particular, e sim do investimento avaliado. Assim sendo, ele não varia de investidor para investidor, sendo um custo determinado pelo mercado. Uma vez que o mercado é composto por um amplo conglomerado de investidores que estão em constante exercício de precificação dos ativos, o custo de capital reflete o consenso de mercado entre o universo de investidores que são candidatos razoáveis a participar de determinado investimento.

II. O CUSTO DE CAPITAL É BASEADO NO CONCEITO DE VALOR DE MERCADO

Uma estimativa de valor de investimento se refere necessariamente a um padrão de valor. Quando se considera o conceito de Valor Justo (em inglês, Fair Value, de acordo com os padrões do International Financial Reporting Standards 13 ou do Comitê de Pronunciamentos Contábeis – 46)^{7,8} ou de padrões similares que são baseados no mercado, o valor do investimento avaliado é uma função do consenso de mercado. Assim sendo, o custo de capital desse padrão de valor é também um conceito de mercado e deve ser calculado com base no mercado. Em um exemplo simples, o custo de capital implícito de uma ação é baseado no preço ao qual essa ação é negociada no mercado, e não no patrimônio líquido por ação da companhia.

III. O CUSTO DE CAPITAL REFLETE UMA EXPECTATIVA FUTURA

Na estimativa do custo de capital são usados alguns parâmetros que podem ser estimados por análise estatística de dados históricos. Dados históricos são, em alguns casos, a melhor fonte de informações para projeções futuras. O conceito de custo de capital reflete sempre uma expectativa futura, e as análises de dados históricos devem ser elaboradas tendo isso em mente. O objetivo não é descontar fluxos de caixa históricos, já realizados, e sim fluxos futuros aos quais é atrelada uma probabilidade estimada de realização. Assim sendo, apesar de alguns parâmetros serem estimados com dados históricos, essa estimativa deve ser feita de modo a refletir da melhor maneira possível a expectativa futura.

IV. O CUSTO DE CAPITAL É GERALMENTE EXPRESSO EM TERMOS NOMINAIS

O padrão de mercado para a estimativa de custo de capital é em taxas nominais, isto é, que incluem as expectativas futuras de inflação. Os investidores exigem, de modo geral, compensação pela depreciação inflacionária do valor do capital no tempo. Assim sendo, a norma é a inclusão desse fator no custo de capital.

⁷ Disponível em <<http://www.iasplus.com/en/standards/ifrs/ifrs13>>

⁸ Disponível em <<http://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos>>

Porém, em alguns casos o custo de capital é expresso em termos reais. É necessário se atentar a este ponto e se certificar de que os fluxos de caixa descontados por um dado custo de capital são consistentes entre si: taxas reais devem ser usadas para descontar fluxos reais, e taxas nominais usadas para descontar fluxos nominais.

Nesse último caso existe uma complicação adicional, que é a paridade entre a expectativa de inflação considerada no fluxo de caixa e no custo de capital. Isto também vale para a conversão do custo de capital entre moedas, que deve ser feita levando em consideração a mesma expectativa inflacionária inclusa nos fluxos de caixa projetados e no custo de capital calculado.

3. BUSINESS VALUATION E A ABORDAGEM DA RENDA

No contexto de avaliação de negócios (em inglês, *business valuation*), o custo de capital é geralmente utilizado para descontar fluxos de caixa líquido projetados através da abordagem da renda.

Existem três principais metodologias, ou abordagens, que são aplicadas na avaliação de negócios (GRABOWSKI et al., 2016, pg. 1-1). Estas metodologias são listadas a seguir:

- I. A abordagem da Renda
- II. A abordagem do Custo
- III. A abordagem de Mercado

Como este trabalho é um estudo sobre o custo de capital próprio, apenas a abordagem da renda será apresentada, uma vez que esta é a única que requer a estimativa do custo de capital.

Na avaliação de negócios, a abordagem da renda define o valor do ativo como os fluxos de benefícios econômicos líquidos trazidos à valor presente através de uma taxa de desconto apropriada.

Os fluxos de benefícios econômicos são os fluxos de caixa líquidos projetados para o ativo, enquanto a taxa de desconto apropriada nada mais é que o custo de capital associado ao investimento. Esta taxa pode refletir o custo de capital próprio ou o a média ponderada pela estrutura de capital entre o custo de capital próprio e o custo de capital de terceiros.

No primeiro caso, onde reflete apenas o custo de capital próprio, esta taxa é o custo de capital que é tema deste trabalho, sendo geralmente construída através da metodologia do *Capital Asset Pricing Model* (“CAPM”). No segundo caso, a média ponderada pela estrutura de capital entre capital próprio e capital de terceiros é estimada pelo *Weighted Average Cost of Capital* (“WACC”). Apenas a metodologia de custo de capital próprio, através do modelo CAPM, é objeto deste estudo. No entanto, conforme mencionado, este custo é também um componente do WACC, e nesse sentido ambas as taxas são relacionadas.

O que diferencia as duas é a presença ou não de financiamento de terceiros na estrutura de capital (dívida). Em ambos os casos, a fórmula geral para descontar os fluxos de caixa líquido projetados pode ser expressa da seguinte forma:

$$VP = \frac{FCL(1+g)^1}{(1+k)^1} + \frac{FCL(1+g)^2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FCL(1+g)^n}{(1+k)^n}$$

Onde:

- *VP* – Valor Presente dos Fluxos de Caixa Líquidos
- *FCL* – Fluxo de Caixa Líquido no primeiro período projetado
- *g* – Taxa de crescimento estimada para os Fluxos de Caixa Líquido
- *k* – Custo de Capital
- *n* – Número total de períodos

Como exposto anteriormente, os fluxos de caixa líquido estimados devem ser consistentes com o custo de capital estimado. Para tal, é necessário que a expectativa inflacionária inclusa nos fluxos de caixa seja a mesma considerada no custo de capital e que todos os riscos estejam devidamente separados. Se, por exemplo, os fluxos de caixa líquido projetados já estão levando em consideração algum risco específico da empresa como os detalhados no Capítulo 2, Seção 2.5, então é necessário se certificar que esse mesmo risco não foi também adicionado ao custo de capital. Caso contrário, pode ocorrer uma dupla contagem de risco na estimativa.

4. DO COEFICIENTE BETA DE CORRELAÇÃO

Conforme o detalhado no Capítulo 2, Seção 2.3, o coeficiente beta (“ β ”) de correlação é expressado pela seguinte fórmula (KOLLER et al., 2010, pg. 312):

$$\beta = \frac{cov(R_i, R_m)}{var(R_m)}$$

Onde:

- β – Coeficiente Beta do ativo;
- R_i – Retorno do Ativo
- R_m – Retorno esperado de investimentos compostos por um portfólio de ações representativo de índices amplos de mercado
- $Cov(R_i, R_m)$ – Expectativa da covariância entre o retorno do ativo i e do retorno de mercado R_m
- $Var(R_m)$ – Expectativa da variância do retorno de mercado R_m

Como este é o componente central do custo de capital analisado neste estudo, seu cálculo e utilização é separado em três seções:

- I. Determinação do Beta alavancado
- II. Determinação do Beta desalavancado
- III. Determinação do Beta realavancado

4.1. DETERMINAÇÃO DO BETA ALAVANCADO

A intuição por trás do uso da multiplicação do prêmio de mercado é ajustar o coeficiente de prêmio de mercado para a porcentagem de risco de mercado atribuível ao ativo ou investimento avaliado. Assim sendo, os ativos escolhidos como representativos ou similares à empresa ou ao investimento avaliado precisam ter características comparáveis a tal empresa ou investimento. Assim sendo, o primeiro passo é uma análise conjuntural do setor ao qual o ativo avaliado pertence. As empresas (ou a empresa) escolhida devem ser selecionadas com o critério de maior similaridade possível dentre os comparáveis diretos. Após escolher as comparáveis mais semelhantes, é necessário se certificar que os dados para essas comparáveis estão de acordo com o esperado para o setor ou subsetor, e que não apresentam anomalias diversas. Variações extremas (ou a

presença de outliers) nos dados de empresas selecionadas como comparáveis devem ser analisadas com cuidado. O objetivo é encontrar o número máximo de “comparáveis diretos” com dados disponíveis (KOLLER et al., 2010, pg. 319).

O coeficiente beta é um fator estatístico que reflete a expectativa normalizada da covariância entre os retornos de um ativo e do mercado. Assim sendo, para calculá-lo é preciso apenas dispor dos dados referentes ao retorno do ativo específico e do mercado como um todo. Deste modo, é possível estimar betas diferentes para o mesmo ativo e mercado dependendo do tratamento estatístico da amostra. Além de dados referentes a um ativo e ao mercado de referência, é preciso escolher uma frequência e um período de análise. A frequência se refere ao quão frequentemente observações de mudanças nos preços dos ativos e do mercado são consideradas, enquanto o período se refere ao período histórico da amostra.

Como todos os demais componentes no custo de capital, o beta busca refletir uma expectativa futura. Assim sendo, não existe certo e errado na escolha do período e da frequência. Estes parâmetros dependem das crenças e melhores estimativas sobre quais parâmetros refletem de forma mais fidedigna a expectativa futura de beta para o ativo ou investimento para o qual o custo de capital está sendo calculado.

Neste estudo, foram considerados os parâmetros padrões utilizado pela BLOOMBERG L.P. (“BLOOMBERG) como referência de padrão de mercado. Tais parâmetros são listados a seguir:

- Frequência de observação da amostra: Semanal
- Período histórico da amostra: 2 (dois) anos

Uma vez calculado o beta alavancado, uma ferramenta útil na avaliação da validade desta estimativa é o coeficiente R^2 , também conhecido como coeficiente de determinação, um conceito central para a ciência estatística. Este coeficiente é uma medida de quão próximos os dados utilizados estão da linha estimada de uma regressão. (WOOLDRIDGE, 2009)

Em outras palavras, o R^2 é a soma dos quadrados explicados (*explained sum of squares*, ou SSE) dividida pela soma dos quadrados totais (*total sum of squares*, ou SST), sendo que a soma dos quadrados explicados mais a soma dos quadrados residuais (*residual sum of squares*, ou SSR) é igual a 1:

$$R^2 = \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{SSR}{SST}$$

Onde SST, SSE e SSR podem ser representados como:

$$SST \equiv \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$SSE \equiv \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

$$SSR \equiv \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2.$$

e

$$SST = SSE + SSR.$$

Assim sendo, o R^2 é uma medida que varia entre zero e um. Um valor próximo de zero indica que praticamente nenhuma parte da variação em y é explicada por x , enquanto um valor próximo de um indica que praticamente toda a variação em y é explicada por x .

Como mencionado anteriormente, no contexto de *valuation*, o beta é uma estatística destinada a medir a correlação entre o movimento de um ativo específico e aquele de um índice de ações comparável. O R^2 , neste caso, é uma medida do quanto das variações no preço da ação da empresa são devidas a variações no índice de mercado. O restante $(1-R^2)$ pode ser atribuído ao risco específico da firma (DAMODARAN, 2016)⁹

Por exemplo, se um ativo tem um beta de 1,25 e um R^2 muito baixo, deve-se assumir um grau de ceticismo quanto ao poder preditivo desse beta. Ele pode ser a melhor estimativa que se tem na falta de mais informações, mas é provável que o ativo seja, em alguns momentos, muito mais ou menos arriscado do que seu beta indica. Isto ocorre pois, se uma parte pequena da variação do ativo é explicada pelo mercado, pode-se esperar que em diversos momentos os fatores específicos à empresa que afetam seu risco irão se comportar de maneira imprevisível.¹⁰ Adicionalmente, coeficientes R^2 muito baixos

⁹ Disponível em: <<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/ovhds/ch4.pdf>>

¹⁰ Solin, Daniel, (2012), "Does your Broker owe you Money?"

(próximos de zero) ou muito altos (próximos de um) sugerem pontos de atenção. Nestes casos, é interessante analisar com cuidado a estimativa do coeficiente beta para entender o que gerou este resultado.

4.2. DETERMINAÇÃO DO BETA DESALAVANCADO

Os betas alavancados calculados para empresas listadas publicamente refletem a estrutura de capital de cada empresa. Tais betas incorporam o risco operacional de cada companhia mas também o risco financeiro da estrutura de capital escolhida por cada empresa. *Ceteris paribus*, investimentos de capital próprio em empresas muito alavancadas são mais arriscados do que em empresas menos alavancadas. Caso o investimento ou empresa para o qual o custo de capital está sendo calculado tenha níveis de alavancagem diferentes das empresas para os quais foram calculados betas alavancados, é necessário desalavancar os betas para retirar os efeitos da alavancagem. Uma das principais fórmulas utilizadas, denominada “Hamada”, é apresentada a seguir (PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 143):

$$\beta_u = \frac{\beta_l}{(1 + (1 - t) * (W_d/W_e))}$$

Onde:

- β_u – beta desalavancado
- β_l – beta alavancado
- t – Alíquota de Imposto de Renda
- W_d – Percentual de dívida (ou capital de terceiros) na estrutura de capital
- W_e – Percentual de equity (ou capital próprio) na estrutura de capital

O componente “ t ”, da alíquota de imposto de renda, é um dos parâmetros analisados neste estudo, sendo explorado mais a fundo no Capítulo 4. A razão “ W_d/W_e ”, que expressa a estrutura de capital, também é um dos parâmetros analisados, sendo explorada mais a fundo no Capítulo 5.

4.3. DETERMINAÇÃO DO BETA REALAVANCADO

Após a desalavancagem da amostra de betas, o terceiro passo é realavancar o beta médio considerado para a empresa ou ativo para o qual o custo de capital próprio está sendo estimado.

Segue, pela lógica, que a fórmula é a mesma utilizada na etapa anterior. Após a reordenação dos coeficientes, obtemos:

$$\beta_l = \beta_u * (1 + (1 - t) * (Wd/We))$$

Onde:

- β_u – beta desalavancado
- β_l – beta alavancado
- t – Alíquota de Imposto de Renda
- Wd – Percentual de dívida (ou capital de terceiros) na estrutura de capital
- We – Percentual de equity (ou capital próprio) na estrutura de capital

Sumarizando as três etapas do processo, pode-se dizer que a primeira é a determinação de um ativo ou um grupo de ativos comparáveis ao ativo para o qual o custo de capital está sendo estimado e subsequente estimativa de coeficientes beta.

A segunda etapa é a desalavancagem dos betas na amostra estimada, de modo a eliminar o efeito da alavancagem financeira. A terceira e última etapa é a realavancagem do beta pela estrutura de capital estimada para o ativo que está sendo avaliado. Vale ressaltar que esta última etapa só faz sentido quando existe capital de terceiros na estrutura de capital. Caso o empreendimento seja totalmente financiado por capital próprio, o beta realavancado será igual ao beta desalavancado.

5. DA ALÍQUOTA DE IMPOSTO DE RENDA

O termo “Imposto de Renda” (IR) é usado de modo geral para designar todos os impostos sobre a renda que incidem sobre a base tributável das empresas. No Brasil, este conjunto de impostos, para pessoas jurídicas, é decomposto em:

- Imposto Sobre a Renda das Pessoas Jurídicas;¹¹
- Contribuição Social sobre o Lucro Líquido.¹²

Estes dois impostos somam cerca de 34% da base tributável no Brasil. A tabela apresentada a seguir mostra um resumo das alíquotas em alguns países:¹³

Alíquota de IR Corporativa - Últimos 3 Anos (2013/2015, % médio)

	2013	2014	2015
Estados Unidos	40	40	40
Brasil	34	34	34
Argentina	35	35	35
Alemanha	29.55	29.58	29.65
França	33.33	33.33	33.33
Reino Unido	23	21	20
China	25	25	25
Hong Kong	16.5	16.5	16.5
Média da Amostra	29.55	29.30	29.19
Média da União Européia	22.75	21.34	22.15
Média da OECD	25.32	24.11	24.77
Média Global	23.71	23.64	23.68

Fonte: KPMG, "Corporate Tax Rates Table"

Porém, deve-se ter em mente que este é um resumo geral, e que dentro de cada país ou região autônoma as alíquotas podem variar entre setores e regiões de acordo com as leis vigentes e as circunstâncias de cada corporação.

¹¹ Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/aceso-rapido/tributos/IRPJ>>

¹² Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/aceso-rapido/tributos/CSLL>>

¹³ Disponível em: <<https://home.kpmg.com/xx/en/home/services/tax/tax-tools-and-resources/tax-rates-online/corporate-tax-rates-table.html>>

5.1. A ALÍQUOTA DE IMPOSTO DE RENDA NO CÁLCULO DO BETA

A estimação de betas setoriais envolve, de maneira geral, a seleção de um grupo de companhias atuantes no setor desejado de modo a refletir o prêmio (ou desconto) de risco deste setor específico frente ao chamado “risco de mercado”, não-diversificável e comum a todas as companhias. Apesar de compartilharem o mesmo setor de atuação, não é raro que a amostra selecionada contenha empresas altamente heterogêneas em suas características operacionais e financeiras.

Conforme exposto anteriormente, a desalavancagem do beta busca normalizar a amostra de companhias, expurgando diferenças quanto à alavancagem financeira sobre o resultado operacional. O objetivo desta seção é debater acerca da alíquota de imposto de renda considerada para cálculo do beta desalavancado.

As alíquotas efetivas de imposto de renda podem variar substancialmente dentro da amostra de empresas selecionadas. Alguns fatores que podem gerar diferenças significativas na alíquota de imposto de renda paga por cada companhia são apresentados a seguir:

- Sedes em diferentes países
- Regimes de tributação distintos
- Incentivos fiscais dados pelo governo a empresas específicas
- Diferenças na política de contabilidade das companhias
- Atuações em diversos setores, com alíquotas mescladas

No cálculo do beta desalavancado, a alíquota de imposto de renda serve como um redutor do endividamento total da companhia, uma vez que despesas financeiras reduzem a base de cálculo do imposto de renda. Desta forma, uma companhia que possui US\$ 1000 milhões em dívida, mas paga uma alíquota efetiva de 40% de IR, tem uma dívida “líquida” de $1000 * (1-40\%) = \text{USD } 600$ milhões. Estes USD 600 milhões serão utilizados para calcular o beta desalavancado desta empresa.

No caso acima, caso a Capitalização de Mercado (ou Market Cap) da empresa seja de USD 1000 milhões, sua alavancagem antes dos impostos (ou pre-tax) será de $1000/1000 = 100\%$, enquanto sua alavancagem após os impostos (ou post-tax) será de $600/1000 = 60\%$.

Resta, no entanto, definir qual é a alíquota de imposto que deve ser considerada para este cálculo. No caso acima, foi utilizada a alíquota de 40%, que representa o padrão de tributação nos Estados Unidos. Não obstante, as alíquotas de imposto de renda pagas pelas companhias podem variar de 0% (Bermuda, Ilhas Cayman, etc.) até mais de 50% (setores e estados específicos nos Emirados Árabes, EUA, etc).¹⁴

Diversos estudiosos apontam que todas as fórmulas de cálculo do beta desalavancado praticadas compartilham do mesmo princípio geral (PRATT, GRABOWSKI, 2008). Segundo este princípio, o valor da firma alavancada é igual ao valor de seus ativos desalavancados mais o valor presente do tax shield (ou benefício fiscal) gerado por sua dívida. (FERNANDEZ, 2006). Em termos matemáticos, a fórmula é expressa nos seguintes termos:

$$E + D = Vu + VTS^{15}$$

Onde:

- E – Valor presente do Capital Próprio
- D – Valor Presente da Dívida
- Vu – Valor da firma desalavancada
- VTS – Valor presente do tax shield gerado pelo pagamento de juros

Pratt aponta que o valor do tax shield é igual ao valor presente da dedutibilidade fiscal esperada devido aos pagamentos de juros. Em outras palavras, o tax shield a ser considerado no cálculo do beta desalavancado deve ser igual à alíquota de imposto de renda efetiva projetada para a companhia trazida a valor presente.

O uso da alíquota nacional é, de modo geral, uma premissa simplificadora que pode ser usada em casos de difícil estimação da alíquota efetiva (e.g., situações de escassez de dados da empresa avaliada ou de avaliação de empresas ainda em fase pré-operacional).

O uso da alíquota efetiva encontra maior respaldo teórico, porém é preciso analisar como a alíquota tem variado ao longo do tempo e escolher o intervalo temporal de alíquota efetiva que estime da maneira mais fidedigna a real dinâmica tributária da companhia. Por fim, a alíquota efetiva pode ser maior ou menor do que a nacional, devido

¹⁴ Disponível em: <<http://www.kpmg.com/global/en/services/tax/tax-tools-and-resources/pages/corporate-tax-rates-table.aspx>>

¹⁵ FERNANDEZ, 2006.

a estrutura tributária das empresas (que as vezes é internacional) e devido a fatores específicos, como práticas contábeis, legislação e multas.

6. DA ESTRUTURA DE CAPITAL

A estrutura de capital de uma empresa é a composição de seu capital, ou seja, é a forma como seu capital está disperso entre os diferentes tipos de financiamento disponíveis no mercado. São três os principais componentes que geralmente compõem a estrutura de capital (PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 4):

- *Dívida*
- *Ações Preferenciais*
- *Ações Ordinárias*

Onde a dívida se refere a capital de terceiros (credores) e os dois últimos se referem a capital próprio (dos acionistas). Em alguns casos, a estrutura de capital pode ser mais complexa, com cada um dos componentes tendo possivelmente subdivisões, como instrumentos financeiros híbridos ou especiais; opções, arrendamentos, debêntures conversíveis, entre outros.

6.1. A ESTRUTURA DE CAPITAL NO CÁLCULO DO BETA

No contexto de determinação do beta, que é a correlação entre o movimento de um ativo específico e aquele de um índice de ações comparável, o resultado da regressão linear é denominado beta alavancado. O beta alavancado incorpora dois fatores de risco, sendo eles o risco operacional e o risco financeiro – este último representa o risco da estrutura de capital da companhia. Diferentes estruturas de capital indicam níveis de risco distintos, devido à diferença entre a dinâmica de financiamento entre capital próprio e de terceiros.

Portanto, para eliminar este risco e encontrar o beta desalavancado, deve-se eliminar o fator de risco financeiro. A desalavancagem do beta se presta exatamente a tentar normalizar a amostra de companhias usada para o cálculo do beta, expurgando diferenças quanto à alavancagem financeira sobre o resultado operacional.

A motivação para a análise de qual estrutura de capital considerar é a busca de coerência entre o período utilizado na regressão para a estimativa do beta e a estrutura de capital escolhida para realavancar o mesmo.

A estrutura de capital utilizada para a desalavancagem é geralmente a de cada companhia da amostra na data-base da avaliação. Porém, ainda Segundo Shannon P. Pratt:

Se, por exemplo, durante a maior parte do período de regressão do beta a empresa era pouco alavancada, mudando sua estrutura de capital apenas no final do período de modo a aumentar sua alavancagem, os betas alavancados refletem os de uma companhia com alavancagem baixa. No entanto, ao desalavancar o beta estaremos usando a alavancagem atual, mais alta. Isto poderia subestimar consideravelmente o beta.
(PRATT, GRABOWSKI, 2008, pg. 127)

Podem, portanto, existir casos em que utilizar estrutura de capital da data-base não nos fornecerá a estimativa mais correta do beta desalavancado. Assim sendo, é necessário averiguar a frequência desses casos e o mérito teórico e prático do ajuste proposto por Pratt.

7. AMOSTRAS E RESULTADOS

A fonte de dados utilizada para as amostras foi:

- A base de dados da BLOOMBERG L.P. (“BLOOMBERG”), uma companhia privada de dados, software e mídia relacionados às finanças internacionais

Foi selecionada uma amostra das 50 maiores empresas mundiais (por Market Cap, ou Capitalização de Mercado) em 8 setores distintos, contemplando empresas nacionais e estrangeiras e totalizando 400 empresas.

Para algumas empresas, os dados básicos necessários para o estudo não estavam disponíveis. Fora isto, foi aplicado o seguinte tratamento aos dados:

- Exclusão da amostra de empresas que se encontravam duplicadas, por serem duplamente listadas em bolsas de valores (BEDI, RICHARDS, TENNANT, 2003)¹⁶
- Exclusão de empresas com coeficiente de determinação próximo de zero ou com variações extremas na amostra que não parecem representativas do setor, de acordo com a análise do Capítulo 3, Seção 3.1 (KOLLER et al., 2010, pg. 319)

Na data-base de 31/12/2015, dentre a amostra total de companhias, haviam companhias em todos os setores sem informações disponíveis acerca de algum componente necessário para o estudo referente a estrutura de capital, conforme apresentado a seguir:

¹⁶ Algumas empresas optam pela dupla listagem em bolsas de valores (em inglês, são denominadas dual-listed companies). Foi considerada apenas uma listagem de cada empresa deste tipo, uma vez que as ações de ambas listagens representam geralmente direitos econômicos e políticos sobre o mesmo ativo, mas muitas vezes apresentam distorções de precificação, conforme o estudo citado.

DADOS UTILIZADOS PARA A ESTRUTURA DE CAPITAL¹

SETOR	EMPRESAS	
	SEM INFORMAÇÃO	COM INFORMAÇÃO
GERAÇÃO DE ENERGIA	7	43
AUTOMÓVEIS E PEÇAS	17	33
BANCOS E SERVIÇOS DE INVESTIMENTO	18	32
HARDWARE / INFORMÁTICA	15	35
ALIMENTOS E BEBIDAS	13	37
EDUCAÇÃO	7	43
PETRÓLEO E GÁS	11	39
MINERAÇÃO	11	39
TOTAL	99	301

¹ Informações da Bloomberg L.P. em 31/12/2015

Enquanto, para o estudo referente a alíquota de imposto de renda, o total de dados disponíveis é apresentado a seguir:

DADOS UTILIZADOS PARA A ALÍQUOTA DE IR¹

SETOR	EMPRESAS	
	SEM INFORMAÇÃO	COM INFORMAÇÃO
GERAÇÃO DE ENERGIA	14	36
AUTOMÓVEIS E PEÇAS	7	43
BANCOS E SERVIÇOS DE INVESTIMENTO	11	39
HARDWARE / INFORMÁTICA	33	17
ALIMENTOS E BEBIDAS	15	35
EDUCAÇÃO	19	31
PETRÓLEO E GÁS	14	36
MINERAÇÃO	11	39
TOTAL	124	276

¹ Informações da Bloomberg L.P. em 31/12/2015

7.1. ALÍQUOTA DE IMPOSTO DE RENDA

Considerando os diferentes métodos praticados no mercado a respeito da consideração da alíquota de imposto de renda no cálculo do beta desalavancado, foi realizado um estudo para mensurar o impacto da escolha de metodologia no valor do beta desalavancado. Conforme mencionado anteriormente, todos os dados necessários foram consultados nas informações da BLOOMBERG L.P. (“BLOOMBERG”). Para a alíquota de imposto de renda efetiva, foi considerada a média nos últimos quatro anos a partir da

data-base, de 31/12/2015. As fórmulas utilizadas para desalavancagem do beta foram as descritas no Capítulo 3. Os resultados médios por setor são apresentados a seguir:

SETOR	BETA ALÍQUOTA NACIONAL¹	BETA ALÍQUOTA EFETIVA²
GERAÇÃO DE ENERGIA	0,50	0,49
HARDWARE / INFORMÁTICA	0,96	0,94
BANCOS E SERVIÇOS DE INVESTIMENTO	0,31	0,31
AUTOMÓVEIS E PEÇAS	0,93	0,91
ALIMENTOS E BEBIDAS	0,63	0,62
EDUCAÇÃO	0,73	0,73
PETRÓLEO E GÁS	0,96	0,95
MINERAÇÃO	0,75	0,75

¹ Beta desalavancado considerando a alíquota corporativa nacional dos países-sede da amostra

² Beta desalavancado considerando a alíquota de imposto efetivamente paga nos últimos 4 (quatro) anos, em média

Como pode-se observar, a diferença entre os betas desalavancados são geralmente sutis, apesar das diferentes alíquotas utilizadas. A tabela a seguir apresenta a variação percentual média:

SETOR	DIFERENÇA MÉDIA DO BETA¹
GERAÇÃO DE ENERGIA	1,58%
HARDWARE / INFORMÁTICA	1,73%
BANCOS E SERVIÇOS DE INVESTIMENTO	1,63%
AUTOMÓVEIS E PEÇAS	1,33%
ALIMENTOS E BEBIDAS	0,78%
EDUCAÇÃO	0,55%
PETRÓLEO E GÁS	0,50%
MINERAÇÃO	-0,74%

¹ A diferença percentual média foi calculada como o beta desalavancado pela alíquota nacional sobre o beta desalavancado pela alíquota efetiva média menos um

De modo geral, as variações encontradas foram próximas de zero. As maiores diferenças percentuais absolutas são na indústria de geração de energia (1,58%), no setor de hardware e informática (1,73%) e no de bancos e serviços de investimento. O único setor com uma diferença média negativa foi o de mineração, porém o valor é próximo o suficiente de zero para não ser considerado significativo. Por apresentar a maior variação percentual, o setor de hardware e informática foi escolhido para a análise de sensibilidade da estrutura de capital do Capítulo 8.

7.2. ESTRUTURA DE CAPITAL

Considerando as mudanças nas estruturas de capital das companhias ao longo do tempo, foi realizado um estudo para mensurar o impacto da escolha de estrutura de capital no valor do beta desalavancado. Conforme mencionado anteriormente, todos os dados necessários foram consultados nas informações da BLOOMBERG L.P. (“BLOOMBERG”). Para a estrutura de capital média histórica, foi considerada a média nos últimos quatro anos a partir da data-base, de 31/12/2015. As fórmulas utilizadas para desalavancagem do beta foram as descritas no Capítulo 3. Os resultados médios por setor são apresentados a seguir:

SETOR	BETA ESTRUTURA DATA-BASE ¹	BETA ESTRUTURA MÉDIA ²
GERAÇÃO DE ENERGIA	0,50	0,46
AUTOMÓVEIS E PEÇAS	0,93	0,88
BANCOS E SERVIÇOS DE INVESTIMENTO	0,35	0,34
HARDWARE / INFORMÁTICA	0,98	0,95
ALIMENTOS E BEBIDAS	0,63	0,62
EDUCAÇÃO	0,74	0,76
PETRÓLEO E GÁS	0,98	1,07
MINERAÇÃO	0,76	0,84

¹ Beta desalavancado considerando a estrutura de capital na data-base de 31/12/2015

² Beta desalavancado considerando a estrutura de capital dos últimos 4 (quatro) anos, em média

Como pode-se observar, a diferença entre os betas desalavancados são geralmente sutis, apesar das diferentes estruturas de capital. A tabela a seguir apresenta a variação percentual média:

SETOR	DIFERENÇA MÉDIA DO BETA ¹
GERAÇÃO DE ENERGIA	9,91%
AUTOMÓVEIS E PEÇAS	5,05%
BANCOS E SERVIÇOS DE INVESTIMENTO	4,27%
HARDWARE / INFORMÁTICA	3,42%
ALIMENTOS E BEBIDAS	1,47%
EDUCAÇÃO	-2,08%
PETRÓLEO E GÁS	-7,86%
MINERAÇÃO	-9,07%

¹ A diferença percentual média foi calculada como o beta da estrutura de capital na data-base sobre o beta da estrutura de capital média menos um

As maiores diferenças percentuais absolutas são na indústria de geração de energia (9,91%), no setor de mineração (-9,07%) e no setor de petróleo e gás (-7,86%). Por outro lado, todos os demais setores apontaram uma diferença inferior a 6%. Por

apresentar a maior variação percentual, o setor de geração de energia foi escolhido para a análise de sensibilidade da estrutura de capital do Capítulo 7.

8. TESTES DE SENSIBILIDADE

Para testar os resultados obtidos, foi construída uma estimativa de custo de capital próprio para uma empresa hipotética representativa dos setores que tiveram maior diferença percentual entre ambos os betas estimados. No caso da modificação na alíquota de imposto de renda, o mais impactado foi o setor de hardware e informática, enquanto para a modificação na estrutura de capital o setor mais afetado foi o de geração de energia. Como esse exercício busca construir uma base de custo de capital sobre a qual o impacto da mudança é ilustrado, a empresa hipotética representativa foi escolhida com apenas este fim em mente. As premissas e hipóteses para a empresa hipotética representativa que não são específicas de cada setor são idênticas para os dois setores sobre os quais foram feitos testes de sensibilidade.

Assim sendo, foram consideradas as seguintes hipóteses na estimação do custo de capital próprio:

- A empresa hipotética se situa nos Estados Unidos da América, e foi considerada como alíquota nacional de impostos para este país o percentual de 40%, de acordo com o Capítulo 5
- A empresa hipotética tem uma capitalização de mercado de cerca de 6 bilhões de dólares
- A empresa hipotética não possui nenhum risco específico que deva ser considerado no modelo
- A alavancagem da empresa hipotética corresponde a mediana da alavancagem das empresas do setor da amostra na data-base
- A empresa é um going-concern, ou seja, é uma operação saudável em andamento, e não está sob nenhum tipo de estresse financeiro. Adicionalmente a empresa não tem prazo para acabar, sendo considerado que a mesma teria fluxos de caixa até a perpetuidade

Por fim, o custo de capital próprio para a empresa hipotética representativa foi estimado em dólares, moeda de reserva mundial. (EICHENGREEN, 2010)

8.1 PREMISSAS UTILIZADAS

Considerando as premissas descritas nessa seção, o impacto das mudanças na metodologia de realavancagem do coeficiente beta de correlação foi estimada.

Para tal, foram consideradas duas estimativas diferentes para cada setor de modo a identificar o impacto das modificações estudadas. Os parâmetros considerados na construção do custo de capital próprio são apresentados a seguir.

I. TAXA LIVRE DE RISCO

Foi considerado como taxa livre de risco a rentabilidade do título do tesouro dos Estados Unidos da América de vinte anos na data-base deste estudo, que é de trinta e um de dezembro de 2015. Esta rentabilidade era de 2,7 pontos percentuais¹⁷ (GRABOWSKI et al., 2016, pg. 3-1). A escolha deste título está em linha com o prêmio de mercado escolhido, que foi calculado tendo como referência títulos do mesmo emissor e com duration comparável.

II. COEFICIENTE BETA DE CORRELAÇÃO

Foi considerado o coeficiente beta de correlação alavancado calculado pela BLOOMBERG L.P. (“BLOOMBERG”) para cada empresa do setor na amostra para os quais existiam dados disponíveis. Neste cálculo, foi considerado o período histórico de dois anos a partir da data-base e frequência semanal, conforme destacado no Capítulo 3, Seção 3.1.

III. PRÊMIO DE MERCADO

Foi considerado o prêmio de mercado histórico de longo-prazo calculado pela Duff & Phelps / Morningstar para o ano de 2016 (GRABOWSKI et al., 2016, pg. 3-31). Este prêmio de mercado foi estimado utilizando a base de dados da empresa “Morningstar Inc.”, e considerando o período histórico entre 1926 e 2015. O prêmio calculado através de uma média aritmética é de 6,9 pontos percentuais, retirado do estudo citado neste parágrafo. Este prêmio de mercado é consistente com a taxa livre de risco considerada, tendo sido calculado tendo como referências títulos do mesmo emissor e com duration comparável.

PRÊMIO DE MERCADO

Prêmio	Período	Média Aritimética	Média Geométrica
Prêmio de Mercado Histórico de Longo-prazo	1926-2015	6,90%	4,76%

IV. PRÊMIO DE RISCO ESPECÍFICO

Conforme afirmado anteriormente, não foi considerado prêmio de risco específico da empresa nesta estimativa de custo de capital próprio, uma vez que a empresa para o qual o custo de capital próprio foi calculado é uma empresa hipotética representativa do setor.

¹⁷ Disponível em <<https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield>>

V. PRÊMIO DE TAMANHO

Foi considerado o prêmio de tamanho histórico calculado pela Duff & Phelps / Ibbotson para uma empresa hipotética com uma capitalização de mercado de seis bilhões de dólares, em linha com as hipóteses expostas anteriormente. (GRABOWSKI et al., 2016, pg. 7-3). Tal prêmio, selecionado como o ponto médio entre os intervalos de capitalização de mercado fornecidos, é de 1 ponto percentual, conforme a tabela a seguir, retirada do estudo citado neste parágrafo.

PRÊMIO DE TAMANHO POR CAPITALIZAÇÃO DE MERCADO (USD mil)

Intervalo de Empresas	Limite Inferior	Limite Superior	Prêmio de Tamanho Adicional ao CAPM
Mid Cap	2.090.566	9.611.187	1,00%
Low Cap	448.502	2.083.642	1,70%
Micro Cap	1.963	448.079	3,58%

8.2 IMPACTO DA ESTRUTURA DE CAPITAL NO CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO

O impacto da estrutura de capital na estimativa do custo de capital próprio foi estimado para uma empresa hipotética representativa do setor de geração de energia, conforme descrito no capítulo 7, seção 7.2. Levando em consideração todos os parâmetros definidos previamente, foi calculado o seguinte custo de capital próprio considerando a alavancagem na data-base:

CAPM - ALAVANCAGEM NA DATA-BASE	
Alavancagem (data-base)	96,2%
Taxa Livre de Risco (Rf)	2,7%
BETA desalavancado	0,50
BETA realavancado	0,79
Prêmio de Risco (Rm - Rf)	6,9%
Prêmio de Tamanho (RPs)	1,0%
Risco Específico (RPu)	0,0%
Retorno Esperado em USD	9,1%

E o seguinte custo de capital próprio considerando a alavancagem média histórica:

CAPM - ALAVANCAGEM MÉDIA HISTÓRICA	
Alavancagem (histórica)	111,4%
Taxa Livre de Risco (Rf)	2,7%
BETA desalavancado	0,46
BETA realavancado	0,76
Prêmio de Risco (Rm - Rf)	6,9%
Prêmio de Tamanho (RPs)	1,0%
Risco Específico (RPu)	0,0%
Retorno Esperado em USD	8,9%

É importante destacar as duas principais diferenças entre as estimativas:

- O beta desalavancado é diferente em cada caso pois as estruturas da capital utilizadas para a desalavancagem são diferentes
- O beta é realavancado de uma forma diferente em cada caso pois foi utilizada uma alavancagem histórica diferente

Desta forma, a diferença total e percentual entre os dois retornos estimados foi da seguinte ordem:

DIFERENÇA DOS RETORNOS ESTIMADOS - ALAVANCAGEM	
Retorno Esperado (alavancagem na data-base)	9,1%
Retorno Esperado (alavancagem média histórica)	8,9%
Diferença Absoluta	0,2%
Diferença Percentual	2,3%

Sendo, em termos gerais, bastante reduzida. Nota-se que o beta desalavancado pela média histórica de estrutura de capital (0,46) é menor que o desalavancado pela estrutura de capital (0,50). No entanto, esse efeito ocorre na direção contrária do efeito na realavancagem do beta, uma vez que a estrutura média histórica (111,4%) é maior que a data-base (96,2%). Portanto, pode-se concluir que o efeito desta mudança na desalavancagem do beta, neste caso, teve um impacto no sentido contrário ao efeito na realavancagem, tornando a diferença absoluta final próxima de zero (0,2%).

8.3 IMPACTO DA ALÍQUOTA DE IR NO CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO

O impacto da escolha da alíquota de imposto de renda utilizada na estimativa do custo de capital próprio foi estimado para uma empresa hipotética representativa do setor de hardware e informática, conforme descrito no capítulo 7, seção 7.1 Levando em consideração todos os parâmetros definidos anteriormente, foi calculado o seguinte custo de capital próprio considerando a alavancagem nacional:

CAPM - ALÍQUOTA NACIONAL	
Alavancagem (data-base)	11,7%
Taxa Livre de Risco (Rf)	2,7%
BETA desalavancado	0,96
BETA realavancado	1,023
Prêmio de Risco (Rm - Rf)	7,0%
Prêmio de Tamanho (RPs)	1,1%
Risco Específico (RPu)	0,0%
Retorno Esperado em USD	10,90%

E o seguinte custo de capital próprio considerando a alíquota efetiva histórica:

CAPM - ALÍQUOTA EFETIVA HISTÓRICA	
Alavancagem (data-base)	11,7%
Taxa Livre de Risco (Rf)	2,7%
BETA desalavancado	0,94
BETA realavancado	1,025
Prêmio de Risco (Rm - Rf)	7,0%
Prêmio de Tamanho (RPs)	1,1%
Risco Específico (RPu)	0,0%
Retorno Esperado em USD	10,91%

É importante destacar as duas principais diferenças entre as estimativas:

- O beta desalavancado é diferente em cada caso pois as alíquotas de imposto de renda utilizadas para desalavancagem são diferentes
- O beta é realavancado de uma forma diferente em cada caso pois, apesar da mesma estrutura de capital ser utilizada, considera-se uma alíquota de imposto de renda diferente na realavancagem. Para a empresa hipotética representativa, tal alíquota foi a nacional americana para o primeiro caso e a efetiva histórica das empresas americanas na amostra no segundo

Desta forma, a diferença total e percentual entre os dois retornos estimados foi da seguinte ordem:

DIFERENÇA DOS RETORNOS ESTIMADOS - IR	
Retorno Esperado (alíquota nacional)	10,90%
Retorno Esperado (alíquota efetiva histórica)	10,91%
Diferença Absoluta	-0,01%
Diferença Percentual	-0,14%

Nota-se que o beta desalavancado pela alíquota efetiva histórica (0,94) é menor que o desalavancado pela nacional (0,96). No entanto, ambas estimativas resultam em betas realavancados quase iguais (cerca de 1,02). Isto ocorre pois, neste caso, o efeito no beta desalavancado ocorre na direção contrária do efeito na realavancagem do beta. Portanto, pode-se concluir que o efeito absoluto desta mudança na forma de utilização do beta (-0,01%), neste caso, foi nulo.

7. CONCLUSÃO

O custo de capital reflete sempre uma expectativa futura e, portanto, a escolha de parâmetros do modelo de custo de capital depende das melhores estimativas quanto ao cenário futuro. A metodologia utilizada deve estar dentro das boas práticas de mercado e refletir da forma mais fidedigna possível a expectativa futura de mercado para o ativo ou investimento avaliado.

Os ajustes considerados no custo de capital próprio (o uso da alíquota efetiva na utilização do beta e da estrutura de capital histórica) possuem fundamentação teórica e embasamento na literatura, mas a estimação de custo de capital é um exercício altamente especializado para o qual não existe uma regra de bolso. Assim sendo, dentro das boas práticas de mercado, o autor da estimativa de custo de capital deve exercer um julgamento sobre qual a melhor metodologia em cada caso.

O uso da estrutura de capital histórica ao invés da estrutura na data-base apresentou, neste estudo, um impacto pequeno de modo geral. Para o setor de geração de energia, a diferença total no custo de capital próprio estimado foi de 2,3 pontos percentuais.

De modo similar, o uso da alíquota efetiva histórica de imposto de renda teve pouco impacto no caso geral. Para o setor de geração de energia, a diferença total no custo de capital próprio estimado foi de menos 0,14 pontos percentuais. Este número é próximo o suficiente de zero para que se possa considerar nulo o efeito total.

Isto não significa, no entanto, que tais modificações não possam ter impactos mais significativos para outros setores ou ativos em contextos diferentes. É importante notar que os efeitos foram estimados para o caso geral, considerando uma ampla amostra para cada um dos oito setores selecionados. Para ativos individuais, é possível que se encontre diferenças expressivas entre a alíquota nacional e a efetivamente paga, assim como entre a estrutura de capital histórica e a da data-base. Nesses casos, a escolha dos parâmetros estudados nesse trabalho poderia impactar de forma significativa o custo de capital próprio estimado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLOOMBERG L.P.
2. PRAT, Shannon; GRABOWSKI, Roger. **Cost of Capital, Fifth Edition: Applications and Examples**. John Wiley & Sons, Inc, NJ, 2008.
3. GRABOWSKI et al. **2016 Valuation Handbook: Guide to Cost of Capital**. Chicago, IL: Duff & Phelps, LLC, 2016.
4. DAMODARAN, Aswath, **Avaliação de Empresas, 2a. ed.** Brasil: Pearson, 2007.
5. KOLLER et al. **Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 4th Edition, University Edition**. McKinsey & Company Inc., 2010.
6. GRAHAM, John; HARVEY, Campbell. **The theory and practice of corporate finance: evidence from the Field**. Maio, 2001.
7. FERNANDEZ, Pablo. **Betas Used by Professors: A Survey with 2,500 Answers**. 9 de Janeiro, 2015.
8. FERNANDEZ, Pablo. **CAPM: The Model and 305 Comments About It**. 8 de Janeiro, 2015.
9. HITCHNER, James. **Financial Valuation: Applications and Models**. John Wiley & Sons, Inc, NJ, 2011.
10. AMERICAN SOCIETY OF APPRAISERS. **Business Valuation Standards – Glossary**. Herndon, VA: American Society of Appraisers, 2005.
11. DAMODARAN, Aswath. **Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance, 2nd ed.** Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.