

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

VICTOR EDUARDO TERENCE

**A INFLUÊNCIA DA ALAVANCAGEM FINANCEIRA NA CONSTRUÇÃO DO
CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO:
UM ESTUDO VOLTADO PARA O MERCADO BRASILEIRO**

**SÃO PAULO
2016**

VICTOR EDUARDO TEREZI

**A INFLUÊNCIA DA ALAVANCAGEM FINANCEIRA NA CONSTRUÇÃO DO
CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO:
UM ESTUDO VOLTADO PARA O MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia e Finanças.

Campo de Conhecimento: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Mayra Ivanoff Lora

SÃO PAULO
2016

Terenzi, Victor Eduardo.

A Influência da Alavancagem Financeira na Construção do Custo de Capital Próprio: Um Estudo Voltado para o Mercado Brasileiro / Victor Eduardo Terenzi. - 2016.

56 f.

Orientador: Mayra Ivanoff Lora

Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo.

1. Alavancagem (Finanças). 2. Mercado de capitais. 3. Risco (Economia). 4. Capital (Economia) - Custos. I. Lora, Mayra Ivanoff. II. Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo. III. Título.

CDU 336.76

VICTOR EDUARDO TERENCE

**A INFLUÊNCIA DA ALAVANCAGEM FINANCEIRA NA CONSTRUÇÃO DO
CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO:
UM ESTUDO VOLTADO PARA O MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de
São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como
requisito para obtenção do título de Mestre em
Economia e Finanças.

Campo de conhecimento: Finanças

Data de aprovação ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Mayra Ivanoff Lora
(Orientador) FGV-EESP

Prof. Dr. Ricardo Ratner Rochman
FGV-EESP

Prof. Dr. Hsia Hua Sheng
FGV-EESP

RESUMO

No contexto do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), este trabalho investiga a significância da alavancagem financeira na construção do risco sistemático. Testamos com dados brasileiros o procedimento de desalavancagem e realavancagem do beta comumente realizado por analistas financeiros para a construção do custo de capital próprio de empresas não negociadas em bolsa de valores. Os resultados apontam que a inclusão do *tax shield* na fórmula de desalavancagem/realavancagem e a utilização de valores de mercado produzem resultados mais robustos, ao passo que as divisões por setores possuem pouca capacidade como segmentadores de classe de risco sistemático.

Palavras-chave: CAPM; Beta; Capital Próprio; Risco Sistemático; Alavancagem Financeira; Desalavancagem; Realavancagem.

ABSTRACT

In the context of the *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), the present study investigates the significance of financial leverage on the development of systematic risk. Based on Brazilian data, we tested the beta unleveraged and leveraged process, widely used by practitioners in order to compute the cost of equity capital for non-traded firms. Our results suggest that including tax shields in the unleverage/leverage formula and the use of market data led to more robust information, while the industry sectors have little capacity to determine systematic risk classes.

Keywords: CAPM; Beta; Equity Capital; Systematic Risk; Financial Leverage; Unleveraged; Leveraged.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais autores citados	25
Tabela 2 – Análise dos dados	37
Tabela 3 – Principais variáveis	40
Tabela 4A – Regressões – Efeito Fixo	43
Tabela 5A – Comparação entre BHM e EBR	44
Tabela 5B – Comparação entre MM e ME	45
Tabela 4B – Regressões – Efeito Aleatório	46
Tabela 6 – Ações	55
Tabela 7 – Setores e Subsetores	56

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 Relação entre custo de capital, risco sistemático e alavancagem financeira	12
2.2 Estrutura de capital	15
2.3 Processo de desalavancagem e realavancagem do beta	17
2.4 Variações sobre a forma de desalavancar e realavancar o beta	18
2.5 Diferentes premissas	23
3. METODOLOGIA.....	26
3.1 Amostra.....	26
3.1.1 Origem dos dados	26
3.1.2 Período	26
3.1.3 Seleção de ações	26
3.1.4 Escolha dos setores	27
3.1.5 Índice de referência e Imposto Corporativo.....	27
3.1.5.1 Ibovespa	27
3.1.5.2 Taxa tributária corporativa.....	27
3.1.6 Posições de endividamento e valor	27
3.2 Metodologia	28
3.2.1 Cálculo do Beta - BHM	28
3.2.2 Passo 1 de 3 etapas.....	29
3.2.3 Passo 2 de 3 etapas.....	30
3.2.4 Passo 3 de 3 etapas.....	32
3.2.5 Termo de discrepância λ_i e λ_{ie}	34
3.2.5.1 Formulação do termo de discrepância	34
3.2.5.2 Operacionalização do termo de discrepância.....	36
4. RESULTADOS	37
4.1 Painel A – Descrição da alavancagem	38
4.2 Painel B – Excessos de retornos	39
4.3 Principais Variáveis	40
4.3.1 BHM	41
4.3.2 Betas desalavancados.....	41
4.3.3 EBR.....	41

4.3.4 Termo de discrepância λ_i e λ_{ie}	41
4.4 Modelo da Regressão.....	42
4.4.1 Resultados da Regressão.....	43
4.4.2 Abordagens MM e ME	43
4.4.3 Abordagens PL e VM	44
4.4.4 Termo de discrepância λ	44
4.4.5 Comparação direta entre BHM e EBR (BHM = EBR).....	44
4.4.6 Comparação direta entre MM e ME (MM = ME)	45
4.4.7 Efeito Aleatório.....	46
4.5 Dados alternativos – Banco de Dados B.....	46
4.5.1 Resultados – Banco de Dados B	47
4.6 Outros aspectos econométricos.....	48
4.6.1 Endogeneidade	48
4.6.2 Colinearidade	48
4.6.3 Heterocedasticidade	49
4.6.3 Teste de Hausman.....	49
4.7 Comparação com os resultados encontrados nos Estados Unidos.....	49
5. CONCLUSÃO.....	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO A	55
ANEXO B	56

1. INTRODUÇÃO

Analistas financeiros realizam avaliações de empresas regularmente e nesse processo diversas metodologias são aplicadas. No cálculo do custo de capital de uma empresa, eles se deparam com uma variedade de procedimentos e premissas, principalmente se utilizarem dados do mercado de capitais brasileiro. De acordo com Damodaran (2002), geralmente essas decisões se iniciam com a computação do beta, que inclui a escolha de comparáveis, o intervalo de tempo e periodicidade, procedimentos de desalavancagem e realavancagem e utilização de *adjusted beta*; como também demais premissas para o CAPM ou modelos multifatoriais tais como taxa livre de risco, risco país, prêmio de mercado, inflação, prêmio de tamanho, entre outros. Muitas dessas abordagens metodológicas não possuem consenso teórico ou embasamento empírico. Dentre as diversas alternativas, autores e teorias por vezes embasam premissas e procedimentos em sentidos opostos, o que acaba por gerar na prática diferentes formas de calcular o custo de capital e tornar o processo ainda mais subjetivo.

O presente trabalho aborda a questão da alavancagem financeira na construção do beta, mais precisamente o processo de desalavancagem e realavancagem, buscando evidenciar a principal bibliografia relacionada e um tratamento empírico de dados brasileiros. Segundo Copeland, Koller e Murrin (1994), o procedimento mencionado é uma das etapas realizadas por analistas na construção do custo de capital próprio para empresas não negociadas em bolsa de valores. Em mercados maduros como nos Estados Unidos, há pouco material empírico sobre o processo de alavancagem e desalavancagem do beta, enquanto que para o Brasil, um mercado emergente e repleto de especificidades, a quantidade de material é ainda mais escassa.

Ao analisar a alavancagem financeira na construção do custo de capital, geralmente esse tema pode ser remetido à ponderação de custo de capital próprio e custo de dívida realizada pelo *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) ou Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC). Brealey, Myers e Allen (2013) demonstram essa ponderação da seguinte forma:

$$WACC = R_e \frac{E}{V} + R_d \frac{D}{V} (1 - t_c) \quad (1)$$

Sendo:

R_e = *Custo do capital próprio*

R_d = *Custo da dívida*

t_c = *Taxa tributária corporativa*

D = *Valor de mercado da dívida*

E = *Valor de mercado do capital próprio*

$V = E + D$ = *Valor total da empresa financiada por dívida e capital próprio*

No entanto, este trabalho se foca nos efeitos da alavancagem apenas no contexto do capital próprio (R_e) calculado pelo CAPM, mais especificamente na variável do risco sistemático, representado pelo beta (β).

Conforme mencionado, o teste e literatura nesse estudo refere-se à significância da alavancagem financeira no cálculo do beta no âmbito do CAPM. Para tanto, reproduzimos e contextualizamos para o Brasil o estudo realizado por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) que, com dados dos Estados Unidos realizaram testes empíricos para investigar de modo geral a validade do processo de desalavancagem e realavancagem do beta e a necessidade de inclusão do *tax shield* na fórmula. De forma complementar investigaram se os valores contábeis (ao invés de valores de mercado) e a classificação de risco sistemático por meio de setores econômicos são razoáveis. Nesse estudo abordaremos todos esses tópicos.

Seguindo a estruturação de Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), o teste é desenvolvido com dois alvos previstos, permitindo analisar e comparar as formas alternativas de cálculo do risco sistemático. O primeiro deles é a estimativa de beta realavancado (EBR) e o segundo alvo é o termo de discrepância λ , que abarcaria os distúrbios de mercado e falhas na classificação de risco por setores.

Com essa análise, a pesquisa busca confirmar ou refutar os procedimentos geralmente realizados por analistas financeiros na construção do custo de capital próprio ao se utilizar dados do mercado acionário brasileiro, sendo eles: (i) se o processo de desalavancagem e realavancagem do beta é razoável; (ii) se nesse processo deve ser utilizado o *tax shield* na fórmula; (iii) se a utilização de valores contábeis em

substituição de valores de mercado prejudicam o processo; e por fim (iv) se os setores econômicos são bons divisores de risco não-diversificável.

O restante deste trabalho está estruturado da seguinte forma: a seção 2 aborda a fundamentação teórica do estudo; a seção 3 apresenta a amostra e metodologia do teste; a seção 4 evidencia os resultados obtidos e a seção 5 apresenta a conclusão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Conforme mencionado, a literatura básica deste estudo é o artigo de Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), que discute e avalia a bibliografia relacionada e norteia a estrutura do teste que aplicamos com dados brasileiros, apresentando, para efeitos comparativos, possíveis análises, interpretações e resultados quantitativos para a amostra com dados dos Estados Unidos.

Além desse autor, construímos esta seção citando os principais nomes analisados relacionados ao tema. Na subseção 2.1 apresentamos as bases teóricas do tema abordado, apontando que geralmente a alavancagem financeira influencia o risco sistemático e consequentemente, o custo de capital. Na subseção 2.2 apresentamos brevemente as principais teorias de estrutura de capital e algumas características do Brasil. A partir das relações demonstradas na subseção 2.1 e teorias da subseção 2.2, a subseção 2.3 apresenta o processo de desalavancar e realavancar o beta, ou seja, o procedimento de retirar e recolocar a influência da alavancagem financeira na medida de risco sistemático (beta). No entanto, o processo mencionado da subseção 2.3 apresenta divergências, principalmente pela utilização de uma variada gama de premissas, dessa maneira apresentamos na subseção 2.4 as duas principais vertentes de interpretação. E, por fim, salientamos as principais variações de premissas das abordagens mencionadas na subseção 2.4 com a subseção 2.5, porém, da mesma forma que a subseção 2.3, demonstramos que existe uma principal bifurcação de ideias, que é colocada em análise neste estudo.

2.1 Relação entre custo de capital, risco sistemático e alavancagem financeira

A base teórica deste trabalho inicia sua fundamentação a partir das conclusões de Sharpe (1964), que relaciona o risco sistemático com o custo de capital próprio por meio do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Segundo o autor, apenas a sensibilidade do retorno de um ativo em relação ao nível de atividade econômica é relevante para determinar seu risco, os demais são diversificáveis, dessa forma, os preços se ajustam formando uma relação linear entre a magnitude dessa sensibilidade (beta) e os retornos esperados. Portanto, em equilíbrio, um investidor racional proprietário de uma carteira diversificada poderia caminhar sobre a *capital market line* (CML) em que um maior

retorno esperado só pode ser obtido por uma tomada adicional de risco não diversificável.

Proposto por Sharpe (1964) como um componente do CAPM e baseado também na teoria de portfólio desenvolvida por Markowitz (1952), o coeficiente beta traduziria a sensibilidade aos movimentos de mercado e, portanto uma medida de risco sistemático no contexto do CAPM pela fórmula:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_{mt}) - R_f] \quad (2)$$

Sendo:

$E(R_i)$ = Retorno esperado de um ativo i

R_f = Taxa livre de risco

β_i = Beta do ativo i

$E(R_{mt})$ = Retorno esperado do portfolio de mercado

Após a relação entre risco sistemático e custo de capital ou retorno esperado sob o ponto de vista do investidor definidas acima, precursor e referência em sua abordagem, Hamada (1972), por meio do CAPM e das proposições de Modigliani e Miller (1963), relaciona o custo de capital próprio com a estrutura de capital. De acordo com o estudo e amostra selecionada, aproximadamente 21% a 24% do risco sistemático observado pôde ser explicado unicamente pela adição de risco financeiro tomado pela empresa. Dessa forma, um maior nível de dívida, para um mesmo valor de capital próprio eleva o risco do investidor, apresentando um beta maior e, portanto, uma maior alavancagem financeira se traduz em um maior custo de capital próprio.

Confirmando essa relação também com base no CAPM e nas proposições de Modigliani e Miller (1963), Rubinstein (1973) conclui que caso a empresa altere sua estrutura de capital, ela caminha sobre a linha de mercado se posicionando em um *trade-off* de risco e retorno que deixa o mercado indiferente e consequentemente o preço da ação não se altera.

Citando Hamada (1972), a estrutura do CAPM e adicionando a premissa de que as empresas poderiam livremente emprestar e tomar emprestado à taxa livre de risco, Bowman (1979) busca sustentar a relação do risco sistemático, alavancagem financeira e medidores de risco baseados em mercado (beta). Os resultados da pesquisa apontam que algumas variáveis financeiras (contábeis) são altamente correlacionadas com o beta e, portanto, muito úteis na predição de risco, confirmando essas relações.

Embora focado na não incorporação de risco de inadimplência nas formulações precedentes, corroborando com os autores anteriores, Cohen (2007) valida às conclusões de Hamada (1972) derivadas da combinação entre os teoremas de estrutura de capital desenvolvidos por Modigliani e Miller (1963) e o modelo do CAPM. O autor considera que esses desenvolvimentos são extensivamente utilizados de maneira prática e acadêmica, principalmente por auxiliar na determinação do beta alavancado e consequentemente uma estrutura de capital ótima para as empresas.

No mesmo sentido, para Modigliani e Miller (1958), pressupondo a existência de imposto de renda corporativo e despesas dedutíveis com juros, pequenos ganhos podem ocorrer para acionistas caso exista dívida na estrutura de capital. Corrigindo o artigo de 1958, Modigliani e Miller (1963) reformulam que os benefícios fiscais do financiamento por dívida são maiores do que se havia sugerido no artigo anterior e o valor da empresa depende da alavancagem financeira e alíquota de imposto.

No Brasil, Antunes e Guedes (2006) pesquisaram empiricamente a relação entre beta e alavancagem, encontrando resultados não significativos e uma possível baixa relevância da informação contábil devido à concentração de poder acionário. Já Eiger (2013) estudou a relação entre o beta e algumas variáveis fundamentais das empresas. Essa análise apontou que a alavancagem possui um impacto positivo no risco sistemático (beta).

Seguindo as definições de Modigliani e Miller (1963), Myers (1974) introduziu o método de avaliação *Adjusted Present Value* (APV) em que o valor da empresa alavancada é igual ao valor da empresa sem dívida somada ao valor presente do benefício fiscal oriundo do pagamento de juros. O principal diferencial desse método é a capacidade de discriminar o quanto do valor da empresa é resultado da sua alavancagem financeira. Harris e Pringle (1985) reforçam a importância dessa abordagem, argumentam que a taxa de desconto mais utilizada para a avaliação de projetos é o

WACC, no entanto, salienta que diferentemente do que acontece com o WACC, o APV é um método em que se pode lidar simultaneamente com risco e estrutura de capital, sendo mais apropriado para análise mais detalhada dessas relações e, conseqüentemente deste estudo, estruturado conforme abaixo:

$$V_L = V_U + VTS \quad (3)$$

Sendo:

V_L = Valor da empresa

V_U = Valor da empresa desalavancada

VTS = Valor presente do benefício fiscal da dívida

Dessa forma, com base na literatura descrita acima, podemos frequentemente relacionar o custo de capital próprio, o risco sistemático e a estrutura de capital da empresa, além de ser possível desmembrar e visualizar os efeitos da estrutura de capital no valor da empresa pelo APV.

2.2 Estrutura de capital

Conforme demonstrado na subseção anterior, se a alavancagem financeira influencia o risco sistemático da empresa, é relevante analisar o racional pelo qual uma empresa se alavanca, ou seja, a construção de sua estrutura de capital. De acordo com Myers (2001) não há uma teoria definitiva sobre a escolha das empresas entre capital próprio e endividamento. No entanto, existem várias teorias condicionais relevantes sobre o tema.

Segundo esse mesmo autor, podemos citar as seguintes suposições: (i) *trade-off theory* aponta que as empresas buscam níveis de endividamento que equilibram os benefícios fiscais da dívida adicional contra possíveis custos de dificuldades financeiras, presumindo um nível moderado de captação de empréstimos; (ii) *pecking order theory* sugere que as empresas irão se endividar (ao invés de emitir ações), quando não há fluxo de caixa interno suficiente para fazer frente aos gastos de capital, presumindo que o endividamento será relacionado à necessidade de captações externas; e (iii) *free cash*

flow theory aponta que apesar do risco de dificuldades financeiras, níveis muito altos de endividamento criam valor quando o fluxo de caixa operacional da empresa ultrapassa suas oportunidades de investimento lucrativas, principalmente no contexto de empresas maduras inclinadas a investir em excesso. Essas teorias avaliam a estrutura de capital sob pontos centrais diferenciados, sendo (i) impostos; (ii) informação; e (iii) custos de agência, respectivamente.

De acordo com Frank e Goyal (2005), a teoria de *trade-off* foi o conceito dominante nos livros de finanças corporativas por certo tempo, no entanto essa preferência se alterou na medida em que se aumentou o conhecimento sobre aspectos de um ambiente mais dinâmico e evidências mais recentes. Também segundo o autor, a discussão segue em aberto, já que ambas abordagens padrão de *trade-off* e *pecking order* possuem falhas e por esse motivo o tema continua sendo pesquisado.

Além das diferenças de abordagem teórica, podemos citar as diferenças locais. Conforme mencionado anteriormente, esse estudo se baseou em um teste realizado com dados de empresas dos Estados Unidos, dessa forma, poderíamos obter resultados distintos, já que os países possuem características específicas de mercado e estrutura de capital. Leal (2008) realiza comparações entre estruturas de capital de países desenvolvidos e emergentes. Segundo o autor, um maior nível de desenvolvimento e qualidade institucional de um país favorece um maior endividamento de longo prazo de empresas maiores e menores, sendo que as primeiras via mercado de capitais e as outras via crédito bancário.

No caso do Brasil, podemos notar algumas características específicas ao território. Junior e Vale (2013) analisaram a formação da estrutura de capital de empresas abertas brasileiras. Dentre os resultados, o estudo demonstrou que (i) empresas mais endividadas no mercado de capitais são mais alavancadas; (ii) endividamento à taxas de juros subsidiadas não necessariamente eleva a alavancagem das empresas; (iii) as maiores maturidades dos financiamentos são encontradas no mercado de capitais, em seguida de ofertantes de taxa subsidiada e por último (menores maturidades) mercado bancário; e (iv) ofertantes de crédito como o BNDES e mercado de capitais impactam na estrutura de capital das empresas Brasileiras.

2.3 Processo de desalavancagem e realavancagem do beta

A partir das relações que acabamos de demonstrar, esta subseção apresenta o processo de desalavancar e realavancar o beta, ou seja, retirar e recolocar a influência da alavancagem financeira na medida de risco sistemático (beta).

Pelo método do CAPM, para construir o custo de capital próprio de uma empresa não negociada em bolsa de valores primeiro é necessário determinar o seu nível de risco sistemático, ou seja, seu beta. Para tanto, normalmente são selecionadas empresas comparáveis negociadas em bolsa, a fim de obter dados para construir o que poderia representar o nível de risco sistemático apresentado pela empresa (ou unidade operacional) avaliada. A partir do beta das comparáveis poderia ser estimado o beta da empresa avaliada, no entanto, esse beta obtido das comparáveis foi influenciado pelo nível de alavancagem financeira de cada empresa comparável, conforme havia sido previsto por Hamada (1972) e outros autores.

Justificando a necessidade de desalavancar e realavancar o beta, Bowman e Bush (2006), explicam que apesar de empresas comparáveis serem similares em risco de negócio, a alavancagem financeira as diferencia, impactando diretamente no risco sistemático da empresa. Nesse contexto, o processo de desalavancagem remove esse risco associado à estrutura de capital.

Com uma abordagem equivalente e retomando o processo, Copeland, Koller e Murrin (1994), afirmam que no processo de utilização de comparáveis deve-se identificar competidores similares publicamente negociados e observar os betas dessas empresas que presumidamente possuem um risco similar. No entanto, esse beta observado é uma medida de risco sistemático do capital próprio alavancado dessas empresas comparáveis, e normalmente as empresas fazem uso de alavancagem diferente da empresa ou unidade de negócio que está sendo avaliada pelo analista. Para resolver essa questão, deve-se desalavancar os betas das empresas comparáveis para obter o risco do negócio e realavancar pela estrutura de capital esperada pela empresa que está sendo avaliada.

Sobre a eficiência do processo de utilizar comparáveis para construir o beta, Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) consideram que o beta realavancado oriundo do processo de desalavancagem e realavancagem gera bons resultados, principalmente pela

grande utilidade na falta de informações de mercado para empresas não negociadas em bolsa e unidades de negócio individuais.

Por outro lado, Bowman, Bush e Graves (2005), argumentam que apesar da grande difusão do método de utilização de comparáveis para a construção dos betas de empresas não públicas, existe pouco material empírico na literatura que testa essa abordagem. Os testes conduzidos por eles encontraram fraquezas significativas no processo, principalmente quando as empresas comparáveis são maiores que a empresa avaliada.

2.4 Variações sobre a forma de desalavancar e realavancar o beta

O processo mencionado da subseção anterior apresenta divergências, dessa maneira apresentamos nesta subseção as duas principais vertentes de interpretação.

Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) indicam que as conclusões de Hamada (1972) sobre o papel da alavancagem financeira na construção do risco sistemático e o desenvolvimento dos betas desalavancados chamaram a atenção de pesquisadores sobre a taxa correta de descontar o *tax shield* oriundo de financiamento por dívida e analistas financeiros para seus problemas práticos de avaliação. Segundo o autor, acadêmicos, empresas e analistas, possuem grande interesse em definir o modelo mais confiável de estimar o custo de capital próprio, especialmente para empresas não negociadas em bolsa sem informações de mercado.

Para o presente estudo, a forma como a estrutura de capital se comporta no período projetado, determinando um nível diferente de risco associado ao *tax shield* e consequentemente uma taxa de desconto específica para os fluxos de caixa dos juros dedutíveis oriundos do *tax shield* são divisores de águas, pois dependendo da interpretação realizada, haveria uma forma diferente de calcular o beta desalavancado, com a inclusão ou não do *tax shield* na fórmula. Essa inclusão na fórmula de desalavancagem e realavancagem do beta é o principal teste a ser avaliado nesse estudo.

De acordo com Fernandez (2004), há um considerável corpo literário em relação ao desconto de fluxos de caixa, especialmente sobre aqueles que propõem formas alternativas de cálculo do valor do *tax shield*, que de forma geral, é resultado do valor presente do benefício fiscal oriundo do pagamento dedutível de juros.

Descrevendo como a estrutura de capital e risco da dívida influi sobre o *tax shield*, Ruback (2002) explica a mais recorrente e principal relação entre o tipo de premissa adotada e a consequência sobre a fórmula de desalavancagem e realavancagem do beta. Segundo ele, a fórmula padrão de desalavancagem que inclui o efeito do *tax shield*, ou seja, a inclusão do fator redutor de imposto de renda corporativo $(1-t)$ na fórmula ocorre quando se pressupõe que a dívida é fixa e o beta da dívida igual à zero, descreveremos essas premissas a seguir como a interpretação de Modigliani e Miller (1963), nomeada a partir de agora de MM. De maneira oposta, o *tax shield* $(1-t)$ não aparece na fórmula de desalavancagem quando a premissa é de que a dívida é proporcional ao valor da empresa e possui risco atrelado, chamaremos essa interpretação de Miles e Ezzell (1985), nomeada a partir de agora de ME.

Sem ser afirmativo, Taggart (1991) não aponta uma fórmula correta para descontar o *tax shield* ou desalavancar o beta, mas sugere que uma avaliação deva ser coerente, ou seja, dependendo do tipo de premissa adotada, o analista deve usar um painel de fórmulas inteiramente coerente com as premissas adotadas, sem mesclá-las. O autor cita a coerência de, por exemplo, utilizar o proposto por Miles e Ezzell (1980) quando a empresa ajusta seu nível de alavancagem alvo uma vez por ano.

Conforme mencionado, para tratar da discussão sobre a utilização do *tax shield* ou não no processo de desalavancagem e realavancagem, com visões definidas e opostas sobre o tema, as principais bibliografias são MM e ME. Esses autores representam argumentos contrastantes sobre a forma de decomposição do risco sistemático e consequentemente do *tax shield*. A maioria dos argumentos, teorias e autores sobre o assunto derivam dessas duas vertentes.

De acordo com Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), as implicações de MM em conjunto com a relação entre o risco sistemático e alavancagem definida por Hamada (1972), obtemos a seguinte relação básica entre os betas alavancados e desalavancados:

$$\beta_m = \frac{\beta_u}{\left(\frac{VM}{E_U}\right)} \quad (4)$$

Sendo:

$\beta_m = \text{Beta alavancado}$

$\beta_u = \text{Beta desalavancado}$

$VM = \text{Valor de mercado do capital próprio alavancado}$

$E_U = \text{Valor esperado de mercado do capital próprio desalavancado}$

Nesse contexto, a principal conclusão de MM que impacta este trabalho refere-se ao conceito de que o valor absoluto da dívida de uma empresa não se altera com o passar do tempo e que o desconto do *tax shield* se faz pelo custo da dívida (R_d), já que não possui risco. Essa relação somada à contribuição de Rubinstein (1973) incluindo o impacto de taxas corporativas e o valor de mercado da dívida resultou na seguinte relação entre betas alavancados e desalavancados:

$$\beta_u^{MM} = \frac{\beta_m}{\left[1 + \left(\frac{D}{VM}\right)(1 - t)\right]} \quad (5)$$

Sendo:

$\beta_u^{MM} = \text{Beta desalavancado (seguindo MM)}$

$\beta_m = \text{Beta avalancado}$

$D = \text{Valor de mercado da dívida}$

$VM = \text{Valor de mercado do capital próprio alavancado}$

$t = \text{Taxa tributária corporativa}$

Myers (1974) confirma a relação de MM, que liga a estrutura de capital futura com a forma de se descontar o *tax shield*. Segundo ele, se o nível de dívida é fixo e imutável ao longo do tempo, não há incertezas sobre os *tax shields* futuros, o risco do benefício fiscal pelo uso da dívida é o mesmo risco da dívida, dessa forma, o valor presente do *tax shield* é obtido descontado pelo custo da dívida, culminando com a fórmula (5). Embora considere a premissa de dívida fixa pouco plausível, Ruback

(2002) ratifica as relações mencionadas, em que um valor fixo de dívida, isola os fluxos de juros do *tax shield*, consequentemente o beta da dívida é igual a zero e a fórmula de desalavancagem incluiria o *tax shield* (1-t) conforme (5).

Com uma abordagem prática voltada para analistas, Damodaran (2002), da mesma forma que MM, considera que o beta da dívida é igual a zero, ou seja, todos os riscos são suportados pelos acionistas. Dessa forma, se o endividamento trazer benefício fiscal, então a fórmula será igual a (5). Também com uma abordagem prática, Copeland, Koller e Murrin (1994), apesar de utilizarem a fórmula (5) de MM, sugerem que as premissas utilizadas que sustentam essa formulação são em diversos momentos difíceis de serem seguidas, como por exemplo o argumento de que a dívida não possui risco.

Com uma abordagem empírica sobre o processo de desalavancar e realavancar os betas, Bowman e Bush (2006) não justificam teoricamente sua escolha, apenas mencionam que a maioria das referências literárias seguem as diretrizes de Hamada (1972) e Rubinstein (1973) e, portanto, para identificar e remover o impacto da alavancagem financeira nos betas das empresas alavancadas eles se utilizam da formulação com a inclusão do *tax shield* (5).

De maneira oposta a MM e os autores que os seguem, Miles e Ezzell (1985), com uma abordagem APV, se baseiam na concepção de que o valor absoluto da dívida se altera para manter uma meta de alavancagem financeira e propõem que o desconto do *tax shield* se faz pelo custo do capital próprio desalavancado. Essas concepções dão origem à seguinte relação entre betas alavancados e desalavancados:

$$\beta u^{ME} = \frac{\beta m}{\left[1 + \left(\frac{D}{VM}\right)\right]} \quad (6)$$

Sendo:

βu^{ME} = Beta desalavancado (segundo ME)

βm = Beta avalancado

D = Valor de mercado da dívida

VM = Valor de mercado do capital próprio alavancado

Ruback (2002) confirma a relação de ME, quando o valor da dívida é proporcional ao valor da empresa, o beta dos juros do *tax shield* é igual ao beta da empresa desalavancada e, embora sugira alternativas, uma das taxas usadas para descontar o *tax shield* poderia ser o custo do capital desalavancado. Nesse contexto, a igualdade entre os betas do *tax shield* e dos ativos implica na ausência de efeito do imposto no processo de alavancagem e desalavancagem, culminando com a formulação (6).

Bence (2011), com evidências teóricas e práticas pelo método APV, aponta que o custo de capital desalavancado deve ser utilizado para descontar o *tax shield* em todos os períodos projetados. Para ele, a utilização da fórmula (6) de ME apresenta resultados mais robustos, principalmente quando existem questões de alavancagem.

Mais próximo das conclusões de ME, com um enfoque empírico, Harris e Pringle (1985) testam algumas abordagens da decomposição do valor alavancado, dentre elas MM e ME. Segundo os autores, a abordagem de MM é extrema, já que ignora custos de *financial distress* e favorece a utilização de grandes quantidades de dívida. Para ele, os resultados de ME são intermediários, provavelmente mais próximos da realidade.

Por fim, da mesma forma Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), não incluiremos nas fórmulas (5) e (6) o beta da dívida β_d , citado por autores como Bence (2011), Fernandez (2006) e Strong e Appleyard (1989), pois essa inclusão não diferencia as duas formulações, já que β_d estaria tanto em (5) como em (6). Também não incluiremos o mecanismo de beta ajustado no processo de desalavancagem e realavancagem, citado por autores como Blume (1975), Martin e Klemkosky (1975) e Damodaran (2002), pois como desejamos testar o beta, não faz sentido ajustá-lo. Dessa forma, a única diferença entre as fórmulas (5) e (6) é a presença do *tax shield* $(1-t)$. Na prática, para construir o custo de capital próprio, analistas financeiros utilizam as duas fórmulas, conforme a relação genérica de Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014):

$$\beta_l = \overline{\beta_u} (1 + \Psi) \quad (7)$$

Sendo:

β_l = Beta realavancado (nomearemos a seguir de EBR)

$\overline{\beta_u}$ = Média dos betas desalavancados das comparáveis

Ψ = Relação de alavancagem ($L = D/VM$) e risco sistemático ($\Psi = L$ em (ME) e $\Psi = L * (1 - t)$ em (MM))

2.5 Diferentes premissas

Nesta subseção salientamos a grande variabilidade de premissas das abordagens mencionadas na subseção anterior e reforçamos a principal bifurcação de ideias, que é colocada em análise neste estudo.

De forma geral, as abordagens sobre esse tema por diversos autores são bastante difusas, tanto desenvolvimentos teóricos quanto empíricos. Autores incluem, excluem ou modificam determinadas premissas ao longo de suas argumentações, o que torna os trabalhos únicos e incomparáveis, da mesma forma que suas conclusões.

Na construção da relação entre risco e alavancagem financeira, os diferentes pontos de vista podem ser observados em premissas pontuais ou ao processo como um todo. De forma pontual, Fernandez (2004) reforça a mutabilidade na literatura atual com relação à forma correta de computar o valor do *tax shield*. De maneira mais abrangente, Copeland, Koller e Murrin (1994) argumentam que o processo de desalavancar e realavancar o beta é conceitualmente complicado e enganoso, principalmente em situações mais extremas.

Sumarizando algumas das abordagens e demonstrando a pluralidade sobre o tema, de acordo com Bence (2011), dependendo das premissas utilizadas haveria cinco maneiras distintas de descontar o *tax shield*, sendo as quatro primeiras sob uma perspectiva APV e a última pelo WACC, sendo elas: (i) custo da dívida; (ii) custo de capital próprio desalavancado; (iii) custo de capital próprio alavancado; (iv) misto dos três anteriores de acordo com o período e; (v) o próprio WACC, que ao não diferenciar o valor da empresa pelo benefício fiscal e empresa desalavancada, desconta inteiramente um único fluxo de caixa livre da empresa com a premissa de constante proporcional de alavancagem, conforme apresentado na fórmula (1).

Descrevendo os principais pontos de divergência, Cooper e Nyborg (2005) argumentam que para equacionar o valor da empresa baseado na estrutura de APV, é necessário determinar o valor desalavancado da empresa, a taxa de desconto do *tax shield* e o valor líquido esperado do benefício fiscal oriundo dos juros dedutíveis em cada período futuro. No entanto, segundo ele, os principais autores sobre o assunto, apresentam diferentes abordagens sobre as premissas da equação, incluindo o nível de risco dos fluxos de caixa da empresa desalavancada, a taxa de crescimento desses fluxos de caixa e a estratégia de financiamento.

Nesse contexto, especificamente sobre o processo de desalavancar e realavancar o beta, Cooper e Nyborg (2005) argumentam que não existe consenso sob qual das abordagens e premissas é a correta. No entanto, com o mesmo antagonismo proposto neste trabalho, os autores salientam a existência de uma principal bifurcação de ideias, aquelas mais próximas das resoluções de MM e do outro lado ME.

Tabela 1 - Principais autores citados

Estudo	Principais Resultados
Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014)	Com dados dos Estados Unidos, realizaram testes empíricos para investigar a validade do processo de desalavancagem e realavancagem do beta, a necessidade de inclusão do tax shield na fórmula e de forma complementar investigaram se os valores contábeis (ao invés de valores de mercado) e a classificação de risco sistemático por meio de setores econômicos são razoáveis.
Sharpe (1964)	Relaciona o risco sistemático com o custo de capital próprio por meio do Capital Asset Pricing Model (CAPM).
Hamada (1972)	Por meio do CAPM e das proposições de Modigliani e Miller (1963), relaciona o custo de capital próprio com a estrutura de capital.
Rubinstein (1973)	Conclui que caso a empresa altere sua estrutura de capital, ela caminha sobre a linha de mercado se posicionando em um trade-off de risco e retorno.
Bowman (1979)	Os resultados da pesquisa apontam que algumas variáveis financeiras (contábeis) são altamente correlacionadas com o beta e, portanto, muito úteis na predição de risco.
Myers (1974)	Introduz o método de avaliação Adjusted Present Value (APV) em que o valor da empresa alavancada é igual ao valor da empresa sem dívida somada ao valor presente do benefício fiscal oriundo do pagamento de juros.
Bowman e Bush (2006)	Explicam que apesar de empresas comparáveis serem similares em risco de negócio, a alavancagem financeira as diferencia, impactando diretamente no risco sistemático da empresa.
Copeland, Koller e Murrin (1994)	Confirmam a necessidade de desalavancar o beta das empresas comparáveis para retirar os efeitos individuais de alavancagem dessas empresas.
Bowman, Bush e Graves (2005)	Os testes conduzidos encontraram fraquezas significativas no processo de desalavancagem de comparáveis, principalmente quando essas empresas são maiores do que a empresa avaliada.
Fernandez (2004)	Salienta a existência de um extenso corpo literário em relação ao desconto de fluxos de caixa, especialmente aqueles que propõem formas alternativas de cálculo do valor do tax shield.
Ruback (2002)	Segundo o autor, a fórmula de desalavancagem que inclui o efeito do tax shield (1-t) ocorre quando se pressupõe que a dívida é fixa e o beta da dívida igual à zero e quando não se inclui o tax shield, a dívida é proporcional ao valor da empresa e possui risco atrelado.
Taggart (1991)	Não aponta uma fórmula correta para descontar o tax shield ou desalavancar o beta, mas sugere que uma avaliação deva ser coerente.
Modigliani e Miller (1963)	Consideram que o valor absoluto da dívida de uma empresa não se altera com o passar do tempo e que o desconto do tax shield se faz pelo custo da dívida, já que não possui risco.
Antunes e Guedes (2006)	Com dados brasileiros não encontraram relação entre beta e alavancagem financeira.
Eiger (2013)	Com dados brasileiros apontou que a alavancagem possui impacto positivo no risco sistemático (beta).
Damodaran (2002)	Considera que o beta da dívida é igual a zero, ou seja, todos os riscos são suportados pelos acionistas.
Miles e Ezzell (1985)	Se baseiam na concepção de que o valor absoluto da dívida se altera para manter uma meta de alavancagem financeira e propõem que o desconto do tax shield se faz pelo custo do capital próprio desalavancado.
Bence (2011)	Aponta que o custo de capital desalavancado deve ser utilizado para descontar o tax shield em todos os períodos projetados.
Harris e Pringle (1985)	Segundo os autores, a abordagem de MM é extrema, já que ignora custos de financial distress e favorece a utilização de grandes quantidades de dívida. Para eles, os resultados de ME são intermediários, provavelmente mais próximos da realidade.
Cooper e Nyberg (2005)	Salientam a falta de consenso entre os autores quanto ao processo de desalavancagem e realavancagem do beta e principalmente quanto à taxa correta de desconto do tax shield.
Vasiljevic e Radovic (2012)	O período de cálculo do beta deve ser longo o suficiente para expressar o risco de mudança do preço da ação, mas curto o suficiente para ignorar flutuações de mercado de curto prazo.
Mulford (1985)	O valor contábil da dívida pode ser um bom substituto de valor de mercado da dívida no nível da empresa.
Gomes, Costa e Pupo (2013)	O prêmio de risco brasileiro não é estatisticamente diferente de zero.
Gonçalves, Rochman, Eid e Chalela (2011)	Dependendo do período e método utilizado, o prêmio de mercado brasileiro pode ser negativo e significativo.
Pereiro (2010)	Ressalta a dificuldade de definir setores de comparáveis em mercados emergentes como o Brasil.

Fonte: Elaboração própria

3. METODOLOGIA

Este capítulo nomeado de metodologia está dividido em duas subseções: em 3.1 apresentaremos a forma como a amostra de dados foi obtida, já em 3.2 os dados da amostra são utilizados para a realização do teste.

3.1 Amostra

3.1.1 Origem dos dados

Exceto pela classificação setorial, a base de dados foi inteiramente retirada da ferramenta Economática em fevereiro de 2016.

Pela disponibilidade e clareza da informação, a classificação setorial, setores e subsetores, foram obtidos de informações públicas do site da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo - BM&FBOVESPA.

3.1.2 Período

O ano de 2007 foi marcado por um grande número de IPOs no Brasil, após essa data a amostra apresentou uma maior concentração de dados válidos. Dessa forma, o período selecionado é de 31/01/2007 a 31/12/2015, formando 108 observações mensais para cada empresa, totalizando 41.364 observações.

No entanto, os dados válidos para análise foram somente as observações que apresentaram ao mesmo tempo todos os betas calculados (histórico, desalavancados e alavancados) e as informações de alavancagem por empresa (dívida, patrimônio líquido e valor de mercado do capital próprio). Dessa forma, as iniciais 41.364 observações foram reduzidas para 6.368 observações válidas de 2011 a 2015.

3.1.3 Seleção das ações

Foram selecionadas todas as ações ordinárias (classe 3) ativas e inativas negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo - Bovespa disponíveis na base de dados, no total de 383 ativos, portanto a base de dados como um todo possui 41.364 observações (383 empresas x 108 meses).

Com o intuito de determinar os retornos mensais de cada empresa, foram obtidas as cotações mensais de fechamento ajustado para provisão em moeda original de cada empresa.

3.1.4 Escolha dos setores

Foi utilizada a classificação setorial elaborada pela BM&FBOVESPA, no total de 8 setores. São eles: (1) Materiais Básicos; (2) Bens Industriais; (3) Construção e Transporte; (4) Consumo não Cíclico; (5) Consumo Cíclico; (6) Tecnologia da Informação; (7) Telecomunicações; e (8) Utilidade Pública.

Os setores (i) Petróleo, Gás e Biocombustíveis e (ii) Financeiro e Outros foram retirados da amostra, os primeiros por concentração de empresas e grande desvio de índices de alavancagem e o segundo por especificidades tributárias e contábeis.

3.1.5 Índice de referência e Imposto Corporativo

3.1.5.1 Ibovespa

Extensivamente utilizado, como, por exemplo, no trabalho de Gonçalves, Rochman, Eid e Chalela (2011), o Ibovespa foi definido como de índice de mercado (R_m) deste trabalho. Esse índice é resultado de uma carteira teórica de ativos que busca ser um indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de maior negociabilidade e representatividade do mercado de ações brasileiro. Desse ativo foram observados os retornos do fechamento em um mês em moeda original ajustado para provisão.

3.1.5.2 Taxa tributária corporativa

Da mesma forma que Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), optamos pela maior taxa estatutária de imposto de renda corporativo. Apesar de diferenciações temporais e por setor, a alíquota de imposto corporativo (t) foi definida em 34%. Formada pela tributação de lucro real pela soma de 25% de Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e 9% de Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

3.1.6 Posições de endividamento e valor

Para cada observação mensal das empresas foram obtidos os dados de:

- (i) Dívida total bruta em moeda original em milhares, nomeada de (D);
- (ii) Patrimônio líquido em moeda original em milhares, nomeada de (PL); e
- (iii) Valor de mercado do capital próprio da empresa em moeda original em milhares (nomeado de VM).

A base de dados foi construída com observações mensais. As informações de valor de mercado de capital próprio (VM) estavam disponíveis mensalmente. No entanto as informações contábeis de dívida (D) e patrimônio líquido (PL) possuíam periodicidade trimestral. Para solucionar essa questão, foi utilizada para cada mês a última informação trimestral disponível. Os valores negativos de dívida (D) e patrimônio líquido (PL) foram descartados.

3.2 Metodologia

A partir dos dados coletados na amostra explicitada acima, alicerçado na estrutura definida por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), o primeiro alvo do teste empírico é o recálculo da estimativa de beta realavancado (EBR), que é resultante de um processo de três etapas: (i) desalavancar todos os betas históricos de mercado (BHM); (ii) calcular a média anual exógena de cada setor dos betas desalavancados; e (iii) calcular o EBR realavancando as médias anuais exógenas dos betas desalavancados com o índice de alavancagem individual de cada empresa. Espera-se que EBR seja igual à BHM.

Além dos betas, um segundo alvo é o termo de discrepância λ , que abarcaria os distúrbios de mercado e falhas na classificação de risco por setores, calculado pela divisão da média anual exógena dos setores dos betas desalavancados sobre os betas desalavancados individuais. Em uma perfeita classificação de risco pelos setores e ausência de distúrbios de mercado esse componente (λ) seria igual a um.

3.2.1 Cálculo do Beta - BHM

Conforme introduzido por Sharpe (1964), o beta é construído pela sua fórmula tradicional, nomeado nesse estudo de BHM, calculado para um período de quatro anos com observações mensais.

De acordo com Vasiljevic e Radovic (2012), o período de cálculo do beta deve ser longo o suficiente para expressar o risco de mudança do preço da ação, porém curto o suficiente para ignorar flutuações de mercado de curto prazo. Segundo eles, em mercados desenvolvidos em que o beta é relativamente mais estável, geralmente são utilizados períodos de observação mais longos, ao passo que para mercados emergentes, geralmente são utilizados períodos mais curtos e frequência mais alta. No entanto, no contexto brasileiro, com intuito de evitar uma maior volatilidade inerente às observações semanais, optamos por dados mensais.

Diferentemente do teste original de Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), que utiliza os excessos de retornos, calculamos o BHM pelo retorno da ação (R_i) e retorno do índice Ibovespa (R_m). A fórmula está demonstrada abaixo:

$$BHM = \beta_m = \frac{cov(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} \quad (8)$$

Sendo:

$BHM = \beta_m =$ Beta histórico de mercado

$R_i =$ Retorno das ações

$R_m =$ Retorno do Ibovespa

$cov(R_i, R_m) =$ Covariância entre os retornos R_i e R_m

$\sigma^2(R_m) =$ Variância de R_m

Da mesma maneira que o teste original, os valores de BHM foram winsorizados em 99% por setor e valores negativos descartados. A técnica de winsorização é a substituição de medidas mais extremas (*outliers*) por valores mais internos.

Com a utilização de dados válidos a partir de 2007 informado na amostra, uma vez que a construção do BHM depende de observações mensais anteriores consecutivas de quatro anos, os BHMs de 2007 a 2010 não foram aproveitados, dessa forma, os dados válidos só ocorrem a partir de 2011.

3.2.2 Passo 1 de 3 etapas

Neste passo calculamos a desalavancagem dos betas históricos de mercado BHM (ou β_m), ou seja, retiramos os efeitos das alavancagens individuais.

Para cada observação são utilizadas duas formas diferentes de desalavancar o beta de mercado (BHM ou β_m). Com esse fim, utilizamos as fórmulas (5) e (6) mencionadas na revisão literária, mencionadas abaixo novamente.

Formato MM

$$\beta u^{MM} = \frac{\beta m}{\left[1 + \left(\frac{D}{VM}\right)(1 - t)\right]} \quad (5)$$

Formato ME

$$\beta u^{ME} = \frac{\beta m}{\left[1 + \left(\frac{D}{VM}\right)\right]} \quad (6)$$

Sendo:

β_u^{MM} = Beta desalavancado pelo formato MM

β_u^{ME} = Beta desalavancado pelo formato ME

βm = Beta histórico de mercado (BHM)

D = Valor contábil da dívida

VM = Valor de mercado do capital próprio

τ = Taxa tributária corporativa

O fator (1–t) tem um efeito redutor na decomposição do risco sistemático. Caso a alíquota de imposto fosse igual à zero, não existiria diferença entre as fórmulas (5) e (6), no entanto, consideramos a alíquota de 34% para o estudo.

Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) afirmam que se existissem informações de valor de mercado de empresas desalavancadas, poderíamos testar diretamente qual dos dois modelos (MM ou ME) de betas desalavancados (β_u) seria o mais robusto. Segundo o autor, a inexistência dessas informações provavelmente fez com que a maioria das discussões se restringisse a argumentos teóricos.

3.2.3 Passo 2 de 3 etapas

Esse passo é equivalente ao processo de escolha de comparáveis e cálculo da média dos betas já desalavancados dessas empresas com intuito de estabelecer um patamar de risco de negócio. Neste estudo, da mesma forma que Sarmiento-Sabogal e

Sadeghi (2014), definiremos os setores como possíveis comparáveis e testaremos a capacidade de serem determinantes de nível de risco sistemático.

Para tanto, calculamos a média anual exógena de cada setor dos betas desalavancados. É uma média chamada de “exógena”, pois desconsidera o beta desalavancado da própria empresa no ano da observação.

São calculadas duas dessas médias exógenas para cada observação. A partir dos betas desalavancados β_u^{MM} é calculada a média $\overline{\beta u^{MM}}$ e a partir de β_u^{ME} obtemos $\overline{\beta u^{ME}}$. Como resultado, haverá um número de médias equivalente à quantidade de empresas em cada setor em determinado ano, operacionalizado conforme abaixo:

$$\overline{\beta u_{j,k}} = \left(\frac{1}{(nik - njk)} \right) * \left[\sum_{i=1}^n \beta u_{i,k} - \sum_{j=1}^n \beta u_{j,k} \right] \quad (9)$$

Sendo:

$\overline{\beta u_{j,k}}$ = Média exógena de beta desalavancado da empresa j no ano k

$\beta u_{i,k}$ = Betas desalavancados do setor i no ano k

$\beta u_{j,k}$ = Betas desalavancados da empresa j no ano k

nik = número de observações do setor i no ano k

njk = número de observações da empresa j no ano k

A empresa j está inserida no setor i

Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) apontam que da forma como está estruturada a média exógena, o cálculo possui dois benefícios importantes:

- (i) Evitar possíveis questões de endogeneidade na amostra; e
- (ii) Simular o procedimento equivalente ao realizado por analistas, que dependem apenas dos dados de outras empresas listadas para calcular o EBR da empresa não negociada.

A construção da média exógena demonstrada acima poderia permitir uma maior influência das empresas com mais observações ou empresas discrepantes em tamanho.

No entanto, as médias exógenas são realavancadas individualmente por quatro formulações de realavancagem e como realizamos uma comparação entre as realavancadas, testamos qual delas apresenta o resultado mais robusto apesar de possíveis distorções. Mesmo assim, retiramos da amostra as observações do setor de Petróleo, Gás e Biocombustíveis, que possuía maior desvio de posições de endividamento e valor.

3.2.4 Passo 3 de 3 etapas

Neste passo calculamos o EBR (ou β_l) realavancando as médias exógenas anuais dos betas desalavancados dos setores ($\overline{\beta u^{MM}}$ e $\overline{\beta u^{ME}}$) com o índice de alavancagem individual de cada empresa, demonstrado pela forma genérica $(1 + \Psi)$ na equação (7). Com essa estrutura, reconstruímos o que seria uma estimativa de beta realavancado (EBR) de uma empresa j sem utilizar o beta desalavancado da própria empresa j , reproduzindo o trabalho de um analista financeiro. No entanto, como existe uma medida de beta alavancado dessa empresa, calculado pelo BHM, podemos realizar a comparação entre EBR e BHM.

Nesse sentido, o EBR é o alvo utilizado nesse estudo para avaliar as abordagens MM/ME e PL/VM. Para tanto, são utilizadas quatro definições de EBR. Duas seguem o modelo MM e duas ME, ambos os modelos possuem uma versão com VM e outra com PL.

As alavancagens D/VM e D/PL foram winsorizadas em 99% por setor, mesmo procedimento adotado por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014). A técnica de winsorização é a substituição de medidas mais extremas (*outliers*) por valores mais internos.

Além da investigação da robustez dos modelos MM e ME, os dois formatos distintos de alavancagem financeira D/VM e D/PL buscam avaliar os efeitos da utilização de valores contábeis da empresa (PL) em substituição do valor de mercado (VM). Analistas comumente utilizam valores contábeis de capital próprio em substituição ao valor de mercado do capital próprio para a realavancagem do beta.

Embora a teoria de Sharpe (1964) recomende que sejam utilizados apenas preços de mercado para a construção da equação do CAPM, para todos os casos utilizaremos os valores contábeis da dívida (D). Geralmente a estimação do valor de mercado da dívida demanda uma grande quantidade de trabalho adicional, no entanto, de acordo com Mulford (1985) o valor contábil da dívida pode ser um bom substituto de valor de mercado da dívida no nível da empresa.

As quatro formulações são demonstradas abaixo:

$$\beta l = \beta l_{PL}^{MM} = \overline{\beta u^{MM}} \left[1 + \left(\frac{D}{PL} \right) (1 - t) \right] \quad (10)$$

$$\beta l = \beta l_{VM}^{MM} = \overline{\beta u^{MM}} \left[1 + \left(\frac{D}{VM} \right) (1 - t) \right] \quad (11)$$

$$\beta l = \beta l_{PL}^{ME} = \overline{\beta u^{ME}} \left[1 + \left(\frac{D}{PL} \right) \right] \quad (12)$$

$$\beta l = \beta l_{VM}^{ME} = \overline{\beta u^{ME}} \left[1 + \left(\frac{D}{VM} \right) \right] \quad (13)$$

Sendo

βl = Beta realavancados (nomeado de forma geral de EBR)

βl_{PL}^{MM} = Beta realavancado pelo método MM e utilizando PL

βl_{VM}^{MM} = Beta realavancado pelo método MM e utilizando VM

βl_{PL}^{ME} = Beta realavancado pelo método ME e utilizando PL

βl_{VM}^{ME} = Beta realavancado pelo método ME e utilizando VM

$\overline{\beta u^{MM}}$ = Média exógena do beta desalavancado pelo método MM

$\overline{\beta u^{ME}}$ = Média exógena do beta desalavancado pelo método ME

D = Valor contábil da dívida

VM = Valor de mercado do capital próprio

PL = Valor contábil do capital próprio (patrimônio líquido)

τ = Taxa tributária corporativa

3.2.5 Termo de discrepância λ_i e λ_{ie}

3.2.5.1 Formulação do termo de discrepância

O termo de discrepância λ_i (ou λ_{ie}) é um índice que inclui os distúrbios de mercado e as falhas na determinação de risco a partir dos setores. A partir desse termo será possível avaliar a capacidade de os setores determinarem níveis de risco sistemático, ou seja, se os setores exercem a função de comparáveis.

Com o intuito de explicar esse componente, Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) partem da média do beta desalavancado $\overline{\beta_u}$ para um grupo de empresas na mesma classificação de risco em determinado período, conforme abaixo:

$$\overline{\beta_u} = \left(\frac{1}{n}\right) * \sum_{i=1}^n \frac{\beta m_i}{(1 + \Psi)} \quad (14)$$

Sendo:

$\overline{\beta_u}$ = Média dos betas desalavancados das comparáveis

βm_i = Betas alavancados das comparáveis (lista em empresas i)

Ψ = Relação de alavancagem (L) e risco sistemático ($\Psi = L$ em (ME) e $\Psi = L * (1 - t)$ em (MM))

Na ausência de imperfeições de mercado, os betas desalavancados na mesma classe de risco deveriam ser iguais, pois cada classe de risco representaria um nível de risco sistemático e por estarem desalavancados já estariam sem os efeitos das alavancagens individuais que os diferenciariam.

Apesar de a divisão setorial ser considerada uma aproximação de classe de risco, não é plausível assumir que todos os betas desalavancados num mesmo setor sejam iguais, portanto, λ_i será o componente que inclui os distúrbios de mercado e falhas na classificação de risco, formulado da seguinte forma:

$$\lambda_i = \frac{\overline{\beta_u}}{\beta u_i} \quad (15)$$

Sendo:

$\lambda_i = \text{Termo de discrepância por empresa } i$

$\overline{\beta u} = \text{Média dos betas desalavancados das comparáveis}$

$\beta u_i = \text{Betas desalavancados individuais}$

Dessa forma, para que a média dos betas desalavancados sejam iguais aos betas desalavancados individuais, é necessário multiplicar esse último pelo termo de discrepância, da seguinte maneira:

$$\overline{\beta u} = \left(\frac{\beta m_i}{1 + \Psi} \right) * \lambda_i \quad (16)$$

Sendo:

$\overline{\beta u} = \text{Média dos betas desalavancados das comparáveis}$

$\beta m_i = \text{Betas alavancados das comparáveis (lista de empresas } i)$

$\Psi = \text{Relação de alavancagem (L) e risco sistemático } (\Psi = L \text{ em (ME) e } \Psi = L * (1 - t) \text{ em (MM)})$

$\lambda_i = \text{Termo de discrepância}$

Partindo da expressão geral (7) para a construção do EBR (ou βl_i), quando realavancamos por $(1 + \Psi)$ a média das comparáveis $\overline{\beta u}$, se substituirmos $\overline{\beta u}$ de acordo com a equação (16), chegamos ao resultado (17) de que o beta realavancado EBR (ou βl_i) é igual ao beta histórico BHM (ou βm_i) multiplicado pelo termo de discrepância (λ_i), conforme abaixo:

$$\begin{aligned} \beta l_i &= \overline{\beta u} * (1 + \psi_i) \\ \beta l_i &= \frac{\beta m_i}{(1 + \psi_i)} * \lambda_i * (1 + \psi_i) \\ \beta l_i &= \beta m_i * \lambda_i \end{aligned} \quad (17)$$

Sendo:

βl_i = Beta realavancado (individual da empresa i)

βm_i = Beta histórico (individual da empresa i)

λ_i = Termo de discrepância da empresa i

Com as conclusões acima, Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) argumentam que o valor esperado de EBR e BHM seria igual caso não existissem falhas na classificação de risco e distúrbios de mercado ($\lambda_i = 1$).

3.2.5.2 Operacionalização do termo de discrepância

Para operacionalizar o termo de discrepância neste estudo, criamos dois termos de discrepância, λi e λie .

λi = É utilizado nos conjuntos de formulações MM, ao dividirmos $\overline{\beta u^{MM}}$ por β_{ui} .

λie = É utilizado nos conjuntos de formulações ME, ao dividirmos $\overline{\beta u^{ME}}$ por β_{ui} .

Embora Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) apresentem a mesma construção do termo de discrepância, eles não abordam a questão de que essa estruturação apresenta uma inconsistência. De acordo com as equações (5) e (6), as desalavancagens só ocorrem por valores de mercado (VM), portanto a igualdade da equação (17) só é exatamente válida para as formulações βl_{VM}^{MM} e βl_{VM}^{ME} . As formulações com PL, βl_{PL}^{MM} e βl_{PL}^{ME} apresentam pequenas variações. Apesar desse ponto, não invalidamos a importância desse termo.

4.1 Painel A – Descrição da alavancagem

O Painel A da Tabela 2 apresenta a descrição estatística das informações de dívida (D), valor de mercado do capital próprio (VM) e patrimônio líquido (PL) ao longo das indústrias analisadas para o período de 2011 a 2015. Nessa tabela, apenas os dados válidos são demonstrados, ou seja, aquelas observações que foram consideradas nos resultados, já que apresentaram ao mesmo tempo informações de alavancagem (D, VM e PL) e todos os betas calculados, totalizando 6.368 observações.

As observações estão divididas entre os oito setores analisados. Os dois setores com menos amostras são os que resultaram em maiores e menores médias de valores de valor de mercado (VM), patrimônio líquido (PL) e dívida (D), sendo eles: (i) Tecnologia de Informação, que representa 3,0% das observações, apresentou as menores posições valor de mercado 1.606, patrimônio líquido 533 e dívida 331; e (ii) Telecomunicações, que representa 2,7% das observações, apresentou as maiores posições de valor de mercado 28.817, patrimônio líquido 24.149 e dívida 14.483. Essas discrepâncias evidenciam a significativa diferenciação entre os setores. Os valores estão em milhões de reais.

Os resultados sugerem que, na média, a alavancagem financeira baseada em valor de mercado do capital próprio (D/VM) é de 144%, ao passo que essa alavancagem baseada em patrimônio líquido (D/PL) é de 146%. Esse menor índice para valores de mercado é o resultado esperado, já que geralmente os valores de mercado, negociados em bolsa, tendem a serem superiores aos valores contábeis, mais estáticos. No entanto, essa comparação é tênue, tanto que quatro dos oito setores apresentaram a relação inversa do esperado (bens industriais, construção e transporte, materiais básicos e telecomunicações).

Diversos fatores poderiam corroborar com essas distorções de alavancagem financeira observadas com dados brasileiros. Em relação ao valor de mercado (VM) e patrimônio líquido (PL), uma grande quantidade de empresas negociadas na bolsa de valores brasileira possui um valor patrimonial por ação (VPA) maior que o valor negociado em pregão. Já quanto à dívida (D), podemos citar distorções de endividamento, principalmente de empresas de grande porte negociadas na bolsa de valores, oriundos de incentivos governamentais e captações abaixo da inflação (Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP).

4.2 Painel B – Retornos

O Painel B da Tabela 2 indica a descrição dos retornos por setor ao longo das indústrias analisadas para o período de 2011 a 2015. Da mesma forma que o Painel A, apenas os dados válidos são demonstrados.

Como pode ser observada no Painel B, a média dos retornos para essa amostra é negativa em 0,5% para os setores. Da mesma forma, o índice Ibovespa também possui prêmio negativo em 0,57%. De certa forma esses resultados são inesperados, no entanto, consistentes com as conclusões de Gomes, Costa e Pupo (2012) em que o prêmio de risco brasileiro não é estatisticamente diferente de zero ou as conclusões de Gonçalves, Rochman, Eid e Chalela (2011) que dependendo do período e método utilizado, o prêmio de mercado brasileiro pode ser negativo e significativo. Baixos retornos, baixa de atratividade do mercado de capitais, efeitos de crises, maiores taxas de juros mundiais, entre outros fatores, podem ajudar a explicar esse resultado. No caso específico do Ibovespa, o grande peso da Petrobras e Vale no índice também podem ter contribuído com os resultados, já que as duas empresas perderam valor nos últimos anos.

4.3 Principais Variáveis

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das principais variáveis analisadas.

Tabela 3 - Principais variáveis

Variável		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Observações
BHM	overall	0,7710867	0,4580324	0,01	2,6	N = 6368
	between		0,3932808	0,07	2,00625	n = 145
	within		0,2437427	-0,2812862	1,592515	T-bar = 43,9172
β_u^{MM}	overall	0,4975675	0,3242295	0,01	2,08	N = 6368
	between		0,2669037	0,02	1,49625	n = 145
	within		0,1996432	-0,2986825	1,351635	T-bar = 43,9172
β_u^{ME}	overall	0,4387924	0,3006712	0,01	2,01	N = 6368
	between		0,2497848	0,01	1,3515	n = 145
	within		0,1834969	-0,3727076	1,254216	T-bar = 43,9172
$\overline{\beta_u^{MM}}$	overall	0,4970634	0,1987190	0,11	0,94	N = 6368
	between		0,1406802	0,14	0,92	n = 145
	within		0,1463706	0,1306349	0,8906635	T-bar = 43,9172
$\overline{\beta_u^{ME}}$	overall	0,4382789	0,1819431	0,09	0,87	N = 6368
	between		0,1307077	0,1279661	0,8366667	n = 145
	within		0,1340845	0,107386	0,8006789	T-bar = 43,9172
β_{VM}^{MM}	overall	0,9103596	0,7553674	0,12	8,33	N = 6368
	between		0,6799708	0,1598305	4,364894	n = 145
	within		0,4751626	-1,644534	6,622602	T-bar = 43,9172
β_{VM}^{ME}	overall	0,9831062	0,9627833	0,11	10,57	N = 6368
	between		0,8899321	0,1555932	5,327234	n = 145
	within		0,604333	-2,324128	8,170653	T-bar = 43,9172
β_{PL}^{MM}	overall	0,9660851	0,8541919	0,13	18,66	N = 6368
	between		0,9228708	0,1723729	7,12	n = 145
	within		0,5462622	-2,950278	15,23972	T-bar = 43,9172
β_{PL}^{ME}	overall	1,065787	1,134874	0,12	24,67	N = 6368
	between		1,260322	0,1738983	9,61	n = 145
	within		0,7170886	-4,098759	20,06124	T-bar = 43,9172
λ_i	overall	1,870611	3,207011	0,17	45,78	N = 6368
	between		4,611982	0,3450847	45,78	n = 145
	within		2,525446	-20,0605	36,93627	T-bar = 43,9172
λ_{ie}	overall	2,018317	3,778128	0,15	58,76	N = 6368
	between		5,922136	0,3262712	58,76	n = 145
	within		2,897025	-26,86391	44,95775	T-bar = 43,9172

Fonte: Elaboração própria

Com os dados estruturados em forma de painel, os resultados sugerem que no geral o ruído produzido pela dimensão de série de tempo (*within*) é menor que a dimensão transversal (*between*), indicando que a volatilidade entre as empresas é maior que as variações de tempo. N é o número de observações, n é o número painéis (de empresas válidas da amostra, que inicialmente eram 383 empresas) e T -bar é a média de períodos observados, no caso, meses.

4.3.1 BHM

Conforme mencionamos, calculamos o beta histórico a partir de ações ordinárias e o índice Ibovespa. Esse resultado médio deveria se aproximar do valor teórico de 1, pois de uma lado temos uma carteira ampla de ativos e do outro um dos principais índices de mercado. No entanto, o resultado obtido é uma média de $BHM = 0,77$.

4.3.2 Betas desalavancados

Conforme esperado, o $\beta_u^{MM} = 0,49$ possui uma média absoluta maior que $\beta_u^{ME} = 0,43$, pois no processo de desalavancagem o fator redutor $(1-t)$ está no denominador da fórmula de MM (5), elevando o seu valor absoluto.

4.3.3 EBR

Com resultados semelhantes à Sarmiento-Sabogal e Sadegui (2014), todas as versões do EBR superestimaram o BHM, quando deveriam ser equivalentes. De acordo com as médias apresentadas, as formulações ME e PL superestimaram mais o valor de BHM. ($Bl_{VM}^{ME} = 0,98$ e $Bl_{PL}^{ME} = 1,06 > Bl_{VM}^{MM} = 0,91$ e $Bl_{PL}^{MM} = 0,96$).

4.3.4 Termo de discrepância λ_i e λ_{ie}

Como termo de discrepância é formado pela equação (15), caso esse termo seja igual a 1, teríamos que o valor individual do beta desalavancado de uma observação β_u^{MM} (ou β_u^{ME}) seria igual à média exógena dos betas desalavancados referente a mesma observação $\overline{\beta u^{MM}}$ (ou $\overline{\beta u^{ME}}$).

De acordo com a Tabela 3, pela média, os resultados apresentaram pouco desvio, $\beta_u^{MM} = 0,498$ e $\overline{\beta u^{MM}} = 0,497$ e também $\beta_u^{ME} = 0,439$ e $\overline{\beta u^{ME}} = 0,438$. No entanto, individualmente essas observações apresentaram um grande desvio, culminando com as

médias de $\lambda_i = 1,87$ e $\lambda_{ie} = 2,02$, demonstrando a falta de capacidade dos setores em determinarem um nível de risco.

Corroborando com esses resultados, Pereiro (2010) ressalta a dificuldade de definir setores de comparáveis em mercados emergentes como o Brasil. Nesses países, alguns setores possuem pouca ou nenhuma empresa realmente comparável e é comum existirem curtos períodos disponíveis de informações. Também segundo autor, mesmo se encontrarmos um beta confiável de um determinado setor, ele talvez não reflita corretamente o risco se o setor em questão possui peso desproporcional no mercado local.

4.4 Modelo da Regressão

Para analisar os testes realizamos uma regressão em painel entre BHM e EBR, sendo que cada uma das quatro versões de EBR foram testadas individualmente. Também foram incluídas variáveis *dummies* para os setores I' e o termo de discrepância λ_i . Conforme mencionado anteriormente, existem duas variações do termo de discrepância, utilizamos λ_i quando as regressões rodam dados MM e λ_{ie} quando rodam dados ME.

$$\beta l_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 \beta m_{it} + \alpha_3 \lambda_{it} + \alpha_4 I' + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

Sendo:

βl_{it} = Estimativa de beta realavancado (EBR)

βm_{it} = Beta histórico de mercado (BHM)

I' = dummies para cada setor

λ_{it} = termo de discrepância

4.4.1 Resultados da Regressão

Tabela 4A - Regressões - Efeito Fixo

		Bl_{VM}^{MM}	Bl_{VM}^{ME}	Bl_{PL}^{MM}	Bl_{PL}^{ME}
BHM	Coefficiente	0,52	0,57	0,63	0,70
	p	0,000	0,000	0,000	0,000
	t	6,27	5,47	9,84	9,02
	Constante	0,39	0,38	0,44	0,48
<i>li ou lie</i>	Coefficiente	0,06	0,08	0,02	0,02
	p	0,000	0,000	0,018	0,028
	t	4,49	4,56	2,40	2,22
Observações		6368	6368	6368	6368

Fonte: Elaboração própria

Para analisar os dados em painel, Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) utilizaram uma regressão de duas dimensões em *cluster* corrigida por heterocedasticidade, no entanto, essa estruturação é específica e menos difundida que as análises de efeito fixo e aleatório, dessa forma, optamos pelas duas últimas.

Com base em regressões de efeito fixo da Tabela 4A, podemos notar que as quatro formulações de EBR são significativamente correlacionadas com BHM, todas com $p < 0,01$, o que poderia indicar que as abordagens de EBR são relacionadas com BHM e na falta de alternativas, poderiam ser utilizados como substitutos.

Em condições ideais, o BHM deveria ser igual a um e os coeficientes de BHM na regressão também deveriam ser iguais a um, dessa forma, o EBR seria igual à BHM.

4.4.2 Abordagens MM e ME

Conforme havia sido demonstrado na Tabela 3, as quatro abordagens de EBR tendem a superestimar o risco sistemático.

Os resultados de Tabela 4A indicam que os coeficientes para BHM baseados em ME são superiores aos baseados em MM. ($Bl_{VM}^{ME} = 0,57$ e $Bl_{PL}^{ME} = 0,70 > Bl_{VM}^{MM} = 0,52$ e $Bl_{PL}^{MM} = 0,63$). Esses resultados indicam que as abordagens ME superestimam mais o BHM, portanto, mais distantes do alvo.

4.4.3 Abordagens PL e M

Além de as duas abordagens PL possuírem coeficientes levemente superiores as abordagens VM, elas apresentam um patamar mais elevado de constante. ($Bl_{PL}^{MM} = 0,44$ e $Bl_{PL}^{ME} = 0,48 > Bl_{VM}^{MM} = 0,39$ e $Bl_{VM}^{ME} = 0,38$). O maior patamar de constantes indica a perda de poder explicativo das variáveis independentes, ou seja, os cálculos de EBR utilizando PL apresentam relações mais fracas em relação aos calculados com VM.

4.4.4 Termo de discrepância λ

Os coeficientes de λ também são correlacionados com EBR, indicando que o componente possui informações que faltam aos resultados. Essa variável apresentou t significativo. ($Bl_{VM}^{MM} = 4,49$; $Bl_{VM}^{ME} = 4,56$; $Bl_{PL}^{MM} = 2,40$ e $Bl_{PL}^{ME} = 2,22$).

Porém a média vista na Tabela 3, muito distante do valor esperado e os coeficientes pouco expressivos na Tabela 4A podem indicar que os setores industriais não representam bons divisores de classe de risco.

4.4.5 Comparação direta entre BHM e EBR ($BHM = EBR$)

Tabela 5A - Comparação entre BHM e EBR

BHM	=	EBR	(z-statistics)	Prob > Z
BHM	=	Bl_{VM}^{MM}	-8,53	0.0000
BHM	=	Bl_{VM}^{ME}	-10,78	0.0000
BHM	=	Bl_{PL}^{MM}	-16,99	0.0000
BHM	=	Bl_{PL}^{ME}	-21,34	0.0000

Fonte: Elaboração própria

Da mesma forma que Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), utilizamos o teste de *Wilcoxon signed-rank* para comparar as quatro construções de EBR diretamente com o alvo BHM, todas as hipóteses nulas de igualdade ($BHM = EBR$) são rejeitadas.

Os coeficientes negativos (z) indicam que todos os modelos de EBR possuem valores maiores que o alvo BHM. Os maiores valores negativos indicam o quanto mais o erro é amplificado. Dessa forma, podemos notar que as construções ME superestimam o beta, principalmente se utilizarmos PL, amplificando o erro.

4.4.6 Comparação direta entre MM e ME (MM = ME)

Tabela 5B - Comparação entre MM e ME

MM	=	ME	(z-statistics)	Prob > Z
β_u^{MM}	=	β_u^{ME}	68,86	0,0000
Bl_{VM}^{MM}	=	Bl_{VM}^{ME}	-20,80	0,0000
Bl_{PL}^{MM}	=	Bl_{PL}^{ME}	-40,36	0,0000

Fonte: Elaboração própria

Também utilizando o teste de *Wilcoxon signed-rank*, a hipótese nula ($\beta_u^{MM} = \beta_u^{ME}$) é rejeitada. O coeficiente positivo demonstra que os valores de β_u^{MM} são maiores em comparação ao β_u^{ME} , conforme esperado, já que a presença do fator redutor (1-t, ou *tax shield*) no denominador da desalavancagem de MM faz com que os números absolutos do primeiro sejam maiores.

Já utilizando o teste de *Wilcoxon signed-rank* sobre os betas alavancados, as hipóteses nulas ($\beta l_{VM}^{MM} = \beta l_{VM}^{ME}$ e $\beta l_{PL}^{MM} = \beta l_{PL}^{ME}$) também são rejeitadas. Os coeficientes negativos demonstram que os valores ME são significativamente mais altos que MM. Portanto, se todos os EBRs superestimam o BHM, os valores de ME são maiores que MM e consequentemente superestimam mais o risco sistemático.

4.4.7 Efeito Aleatório

Tabela 4B - Regressões - Efeito Aleatório

		Bl_{VM}^{MM}	Bl_{VM}^{ME}	Bl_{PL}^{MM}	Bl_{PL}^{ME}
BHM	Coefficiente	0,52	0,58	0,62	0,70
	p	0,000	0,000	0,000	0,000
	z	6,64	5,80	9,99	9,20
	Constante	0,15	0,11	0,21	0,20
<i>li ou lie</i>	Coefficiente	0,07	0,08	0,03	0,03
	p	0,000	0,000	0,005	0,007
	z	4,71	4,80	2,83	2,71
Observações		6368	6368	6368	6368

Fonte: Elaboração própria

Apesar de o teste de Hausman (1978) apontar preferência para a realização da análise por efeito fixo, como as *dummies* de setores são dispensadas nesse tipo de análise, também verificamos os resultados do efeito aleatório, que também apresentaram resultados significativos com $p < 0,01$ e com as mesmas conclusões que efeitos fixos.

Os resultados da Tabela 4B consideraram a influência das *dummies* dos setores (I), não tabulados, pois não apresentaram resultados significativos.

4.5 Dados alternativos – Banco de Dados B

Premissas são subjetivas, algumas delas utilizadas nos resultados anteriores (banco de dados A) são mais discutíveis e poderiam ser reformuladas. Dessa forma, com intuito de validar e reforçar os resultados anteriores, trocamos algumas dessas premissas e criamos um novo banco de dados (banco de dados B), assim seria possível verificar se algum ponto reformulado em específico poderia impactar nos resultados.

As alterações estão descritas abaixo:

- (i) Ao invés do índice de mercado Ibovespa, utilizamos o IBRX. De acordo com Gonçalves, Rochman, Eid e Chalela (2011), juntamente com FGV-100, esses três estão entre os índices de mercado mais utilizados;
- (ii) Ao invés de 8 setores definidos pela BMF&BOVESPA, utilizamos os subsetores da BMF&BOVESPA, no total de 31 subsetores com dados

válidos. Com intuito de testar uma nova alternativa em relação às dificuldades apresentadas por Pereiro (2010), aumentamos consideravelmente o nível de abertura de setores (de 8 para 31), porém ao mesmo tempo foram reduzidas as quantidades de dados por setor.

4.5.1 Resultados – Banco de Dados B

Os resultados anteriores obtidos com o bancos de dados A encontraram no banco de dados B resultados semelhantes ou pouco significativos, conforme abaixo:

- (i) As médias de EBRs também superestimaram o BHM. ($BHM = 0,85$; $Bl_{VM}^{MM} = 1,01$; $Bl_{VM}^{ME} = 1,09$; $Bl_{PL}^{MM} = 1,05$ e $Bl_{PL}^{ME} = 1,15$). A média do beta histórico BHM apresentado pelo banco de dados B é maior em valor absoluto ao demonstrado pelo banco de dados A. ($BHM(A) = 0,77$ e $BHM(B) = 0,85$). É possível dizer que o conjunto de alterações (i) e (ii) apresentou resultados levemente mais próximos ao valor teórico 1. Embora menos utilizado que o Ibovespa, o IBRX apresenta uma carteira com mais ativos;
- (ii) As médias dos termos de discrepância λ_i e λ_{ie} no banco de dados B demonstraram valores absolutos maiores que os apresentados no banco de dados A, se distanciando do valor teórico 1. (A: $\lambda_i = 1,87$ e $\lambda_{ie} = 2,02$ e B: $\lambda_i = 2,31$ e $\lambda_{ie} = 2,49$). É possível dizer que a alteração (ii), incluindo mais setores piorou levemente as discrepâncias individuais, pois o efeito de um maior número de setores com características mais específicas foi inferior à queda da quantidade de observações por setor.
- (iii) Utilizando regressões de Efeito Fixo, os coeficientes que utilizaram a fórmula de ME foram pouco superiores aos MM. ($Bl_{VM}^{ME} = 0,20$ e $Bl_{PL}^{ME} = 0,30 > Bl_{VM}^{MM} = 0,20$ e $Bl_{PL}^{MM} = 0,28$).
- (iv) Utilizando regressões de Efeito Fixo, as constantes que utilizaram a fórmula de VM foram pouco superiores aos que utilizaram PL. ($Bl_{VM}^{MM} = 0,84$ e $Bl_{VM}^{ME} = 0,92 > Bl_{PL}^{MM} = 0,81$ e $Bl_{PL}^{ME} = 0,90$).
- (v) Utilizando regressões de Efeito Fixo, o fator de discrepância λ possui t pouco significativo. ($Bl_{VM}^{MM} = 1,45$; $Bl_{VM}^{ME} = 1,45$; $Bl_{PL}^{MM} = 1,37$; $Bl_{PL}^{ME} = 1,37$).

- (vi) Utilizando o teste de *Wilcoxon signed-rank*, ao comparar diretamente BHM e EBR, demonstramos que a utilização de ME e PL amplificam os erros. Quanto maior em módulo a estatística z , maior a distância do valor de BHM, o sinal negativo indica que os resultados possuem valor absoluto maior que BHM, superestimando os erros, conforme os resultados: ($Bl_{VM}^{MM} = -7,26$; $Bl_{VM}^{ME} = -9,27$; $Bl_{PL}^{MM} = -13,85$ e $Bl_{PL}^{ME} = -17,86$);
- (vii) Utilizando o teste de *Wilcoxon signed-rank*, ao comparar diretamente MM e ME, demonstramos que a utilização de ME produz valores maiores, principalmente se utilizarmos PL, amplificando os erros. Quanto maior a estatística z , maior a distância entre as comparações, sendo que o sinal negativo indica um valor absoluto maior, superestimando os erros, conforme os resultados: ($Bl_{VM}^{MM} = Bl_{VM}^{ME} = -18,70$; $Bl_{PL}^{MM} = Bl_{PL}^{ME} = -37,90$).

Os resultados do banco de dados B apresentaram sugestões semelhantes ao banco de dados A ou pouco significativos, ou seja, também, de forma geral, apontando para a superioridade de MM sobre ME e VM sobre PL. As alterações (i) e (ii) geraram um patamar de betas, tanto BHM e EBRs, mais próximos do valor teórico, no entanto, a alteração (ii) gerou uma maior discrepância entre as médias exógenas dos betas desalavancados dos subsetores e os valores individuais de betas desalavancados, portanto mais distantes do valor teórico.

4.6 Outros aspectos econométricos

4.6.1 Endogeneidade

A forma como está estruturado o cálculo dos EBRs, sem utilizar a própria observação de BHM, mais precisamente a utilização da média exógena, conforme sugerido por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), faria com que possíveis questões de endogeneidade sejam evitadas.

4.6.2 Colinearidade

De acordo com o banco de dados A, as variáveis independentes (BHM e λi ou λie) possuem uma fraca correlação entre elas, sendo -0,36 para BHM e λi ; e -0,33 para BHM e λie , reduzindo possíveis questões de colinearidade entre essas duas variáveis independentes. De acordo com Wooldridge (2011), espera-se que exista

correlação entre as variáveis independentes, no entanto, elas não deveriam ser correlacionadas perfeitamente.

4.6.3 Heterocedasticidade

Conforme sugerido por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), as regressões utilizadas nos resultados tiveram seus erros padrão calculados pelo estimador de *Huber-White sandwich*.

4.6.3 Teste de Hausman

Com intuito de definir qual estrutura de teste (efeito fixo ou aleatório) predominaria na interpretação de resultados, utilizamos o teste de Hausman (1978). Devido ao valor significativo do p-valor nesse teste, demos preferência pela realização da análise do painel por efeito fixo.

4.7 Comparação com os resultados encontrados nos Estados Unidos

Este estudo foi construído baseado no teste realizado por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014) com dados de empresas listadas dos Estados Unidos para o período de 1970 a 2011, totalizando 643.317 observações.

Da mesma forma que este trabalho, os resultados com a amostra desses autores apontaram que as quatro versões de EBR superestimaram o risco sistemático previsto por BHM. As versões que utilizaram a formulação de ME e PL superestimaram mais o risco sistemático, portanto, de maneira similar aos resultados encontrados para dados brasileiros, os modelos MM e valor de mercado (VM) se mostraram mais robustos. No entanto, de maneira oposta aos resultados que encontramos, o termo de discrepância calculado por eles foi muito próximo de um (1), indicando que os betas desalavancados individuais eram praticamente iguais aos betas médios dos setores, consequentemente os setores formam níveis específicos de risco e podem ser considerados comparáveis.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi investigar a significância da alavancagem financeira na construção do risco sistemático.

Testamos com dados brasileiros o procedimento de desalavancagem e realavancagem do beta comumente realizado por analistas financeiros para a construção do custo de capital próprio de unidades de negócio ou empresas não negociadas na bolsa de valores. Esse processo tem o objetivo de remover dos betas alavancados os efeitos das alavancagens financeiras individuais das empresas comparáveis para obtermos um nível de risco não diversificável apenas relacionado ao capital próprio, para somente então realavancar o beta com a alavancagem desejada. Para este fim, reproduzimos os testes conduzidos por Sarmiento-Sabogal e Sadeghi (2014), mas com dados do mercado acionário brasileiro.

O primeiro teste empírico realizado trata-se do cálculo da estimativa de beta realavancado (EBR), que é o nível de risco sistemático realavancado obtido de empresas comparáveis utilizados para construir o custo de capital próprio de uma unidade de negócio ou empresa não pública. O EBR é resultante de um processo de três etapas: (i) desalavancagem dos betas históricos de mercado (BHM); (ii) cálculo da média anual exógena dos betas comparáveis desalavancados; e (iii) cálculo do EBR realavancando as médias dos betas desalavancados das comparáveis com o índice de alavancagem individual de cada empresa. Calculamos o EBR em quatro formatos diferentes, buscando determinar quais deles apresentavam resultados mais robustos. Em um processo ideal, EBR seria igual à BHM.

Além do beta um segundo teste é realizado, trata-se da avaliação se os setores industriais são divisores de nível de risco sistemático. A escolha de comparáveis para determinar um nível de risco é um processo particular e subjetivo. O presente estudo verificou se os setores industriais poderiam formar grupos de comparáveis. Para tanto, utilizamos a variável λ , que abarcaria os distúrbios de mercado e falhas na classificação de risco por setores, calculado pela divisão da média anual exógena dos setores dos betas desalavancados sobre os betas desalavancados individuais. Em uma perfeita classificação de risco pelos setores e ausência de distúrbios de mercado esse componente (λ) seria igual a um.

Os resultados demonstram que a inclusão de *tax shield* $(1-t)$ na fórmula de desalavancagem/realavancagem produz resultados mais robustos, confirmando a superioridade das premissas de MM em relação a ME. Outro resultado, conforme esperado, aponta para a superioridade na utilização de dados de mercado do valor do capital próprio (VM) em relação aos dados contábeis de patrimônio líquido (PL). Já quanto à análise de setores, os resultados indicam que os setores industriais são pouco capazes de estabelecerem níveis diferenciados de risco sistemático.

Na revisão da literatura demonstramos que premissas diferentes culminavam com as formulações MM e ME. Empiricamente os resultados apontaram para maior robustez de MM, desse modo, podemos sugerir que as premissas que formularam MM também foram superiores, ou seja, projeção de dívida fixa e beta da dívida igual à zero parece ser superior à dívida projetada proporcional ao valor da empresa e com risco atrelado.

Por fim, os resultados apontam que de forma geral, os EBRs estão fortemente correlacionados com BHM, portanto, na falta de alternativas, o processo de desalavancagem e realavancagem de comparáveis é um processo válido para se obter uma estimativa de risco sistemático para construção do custo de capital, principalmente se for utilizada a premissa de MM e valor de mercado (VM).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, A. L. G. C.; LIMA, I. S.; MURCIA, F. D. Análise da relação entre informações contábeis e o risco sistemático no mercado brasileiro, *Revista de Contabilidade Financeira - USP*, 23(60), 199-211, 2012.
- ANTUNES, G. A.; GUEDES, G. A. Risco de insolvência e risco sistemático: relação teórica não verificada na Bovespa. *Revista de Administração de Empresas – RAE*, 46, 58-71, 2006.
- BENCE, D. *Using a Simplified Miles-Ezzell Framework to Value Equity*. University of the West of England. Working Paper Series (ISSN 2041-1596), 2011.
- BLUME, M. E. Betas and their regression tendencies. *The Journal of Finance*, 30(3), 785-795, 1975.
- BOWMAN, R. The Theoretical Relationship Between Systematic Risk and Financial (Accounting) Variables. *The Journal of Finance*, 34(3), 617-630, 1979.
- BOWMAN, R., BUSH, S. Using comparable companies to estimate the betas of private companies. *Journal of Applied Finance*, 16(2), 71–81, 2006.
- BOWMAN, R. G., BUSH, S. GRAVES, L. Y. Estimating betas using comparable company analysis: Is it a reliable method? *JASSA: Journal of the Australian Society of Security Analysts*, 12 1: 10-12,14,23, 2005.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. *Princípios de finanças corporativas*. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- COHEN, R.D. Incorporating default risk into Hamada's Equation for application to capital structure. Munich Personal RePEc Archive. Paper No. 3190, 2007.
- COPELAND, T.E., T. KOLLER, e J. MURRIN. *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, 2ª edition, Wiley: New York, 1994.
- COOPER, I. A.; NYNORG, K. G. The Value of Tax Shields IS Equal to the Present Value of Tax Shields. Unpublished *CEPR Discussion Paper* No. 5182, 2005.
- DAMODARAN, A. *A face oculta da avaliação*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- EIGER, D. C. A Relação entre o Beta e as Variáveis Fundamentais da Empresa: Um Estudo Voltado para o Mercado Acionário Brasileiro. Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo, 2013.
- FERNANDEZ, P. The value of tax shields is NOT equal to the present value of tax shields. *Journal of Financial Economics* 73, pp. 145–165, 2004.
- FERNANDEZ, P. Levered and unlevered beta. In *IESE business review*. Working Paper nº 488, 2006.
- FRANK, M. Z.; GOYAL, V. K. Trade-off and Pecking Order Theories of Debt. *Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance*, Cap. 7, 2005.
- GOMES, F. A. R.; COSTA, A.; PUPO, R. C. R. The Equity Premium Puzzle: Analysis in Brazil after the Real Plan. *BAR*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, art. 2, pp. 135-157, 2012.

- GOLÇALVES, W., Jr., ROCHMAN, R. R., EID, W., Jr., & CHALELA, L. R. Estimando o prêmio de mercado brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*, 15(5), 931-954, 2011.
- HAMADA, R. S. The effect of the firm's capital structure on the systematic risk of common stocks. *The Journal of Finance*, 27(2), 435-452, 1972.
- HARRIS, R.S; J.J PRINGLE. Risky-adjusted discount rates extensions from the average-risk case, *Journal of Financial Research*, 8, pp. 237-244, 1985.
- HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. *Econometrica* 46: 1251–1271, 1978.
- JUNIOR, W. T.; VALLE, M. R. Estrutura de capital: o papel das fontes de financiamento nas quais companhias abertas brasileiras se baseiam. *R. Cont. Fin. – USP*, São Paulo, Vol. 26, No. 69, p. 331-344, 2013.
- LEAL, R. P. C. Estrutura de capitais comparada: Brasil e mercados emergentes. *RAE*, Vol. 48, No. 4, 2008.
- MARKOWITZ, H. M. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91, 1952.
- MARTIN, D. J.; KLEMKOSKY, C. R. The adjustment of Beta Forecasts. *The Journal of Finance*. Vol. 30, Nº. 4, 1975.
- MILES, J., EZZELL, J. R. The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 15, No. 3. pp. 719-730, 1980.
- MILES, J., EZZELL, J. R. Reformulating tax shield valuation: A note. *Journal of Finance*, 40(5), 1485–1492, 1985.
- MYERS, S. C. Capital Structure. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 15, No. 2, pp. 81-102, 2001.
- MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297, 1958.
- MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433-443, 1963.
- MULFORD. C. W. The Importance of a Market Value Measurement of Debt in Leverage Ratios: Replication and Extensions. *Journal of Accounting Research*. Vol. 23, No. 2, pp. 897-906, 1985.
- MYERS, S.C. Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions – Implications for Capital Budgeting, *Journal of Finance*, 29, pp. 1-25, 1974.
- PEREIRO. L. E. The Beta Dilemma in Emerging Markets. *The Journal of applied corporate finance*. Vol. 22. nº 4, 2010.
- RUBACK, R. Capital Cash Flows: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows, *Financial Management*, 31, pp 85-103, 2002.

RUBINSTEIN, M. A mean-variance synthesis of corporate financial theory. *The Journal of Finance*, 28(1), 167-181, 1973.

SARMIENTO-SABOGAL, J. & SADEGHI M. Unlevered betas and the cost of equity capital: An empirical approach. *North American Journal of Economics and Finance*, 90–105, 2014.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442, 1964.

STRONG, N. C.; APPLEYARD, T.R. Beta geared and ungeared: The case of active debt management. *Accounting and Business Research*, Vol. 19, nº 74, pp. 170-174, 1989.

TAGGART Jr., R. A. Consistent valuation cost of capital expressions with corporate and personal taxes. *Financial Management*, v. 20, n. 3, p. 8-20, 1991.

VASILJEVIC, A.; RADOVIC, M. *The stability of the beta coefficient for the lost liquid stocks in the capital markets in Serbia in the period 2006-2011*. Faculty of Legal and Business Studies Novi Sad. No. 3, pp. 423-441, 2012.

WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à Econometria - Uma Abordagem Moderna*. 4ª ed. São Paulo: Thompson, 2011.

Tabela 6 - Ações

Ações utilizadas no Banco de Dados A e B. Válidos do Banco de Dados A em cinza.																						
QVOP3B	ALTS3	BTTL3	BRAP3	CCXC3	CIEL3	CPRE3	ECOR3	EUC3	GEP3	MEAL3	ISLG3	SPRT3B	LEVE3	BNBR3	RPMG3	QUSW3	SCAR3	SGPS3	TEKA3	UCAS3	WWOW3	
EAL13	ALUP3	BALM3	BBAS3	CEBR3	CMSA3	CRDE3	ELEK3	EVEN3	GOBR3	CAT3	CTKA3	LP3B3	FRIO3	NORD3	PETR3	RADL3	SMT03	AHEB3	TKNO3	UNIP3	OPZ13B	
AELP3	BAZA3	BBSE3	AGRO3	CED03	CBMA3	CREM3	EKTR3	PTPA3	GOAU3	ROMI3	KEPL3	LUPA3	MTSA3	NRTQ3	PRIO3	RAPT3	SLED3	STKF3	TELB3	UPKP3B	IMCH3	
TTET3	ABEV3	PBEL3B	BRKM3	CEED3	CEEB3	CRPG3	ELET3	BAUH3	GPCP3	IDVL3	KLBN3	MDIA3	MILS3	OGSA3	PTNT3	RCSL3	PSEG3	OPSE3B	VVT3	USIM3	ALL13	
APLU3	CBEE3	BETP3B	BMT03	EHEL3	COCE3	CARD3	ETRO3B	EZTC3	CORA3	INEP3	KROT3	MSRO3	MMAQ3	NUTR3	PINE3	REDE3	SQLO3	OPTSB	TLVT3B	VAGR3	ABRE11	
APLT3	ANIM3	BMKS3	BSL13	CEGR3	CGAS3	CVCB3	LIPR3	FHER3	GRND3	IVPR3B	LPFE3	MGLU3	BEEF3	ODER3	PLAS3	RNEW3	SHUL3	SULA3	TEMP3	VALE3		
ANDG3B	ARZZ3	BIOM3	BRES3	CLSC3	CRTIE3B	CCPR3	ELPL3	FESA3	GRUC3	FIGE3	LLIS3	MAGG3	MNPR3	ODPV3	PPAR3	OPRE3B	CSAB3	SULT3	TERI3	VLTR3B		
CANT3B	ARTR3	BSEV3	BRQB3	GPAR3	CALI3	CYRE3	EMAE3	FBMG3	GUAR3	MYPK3	LIGT3	MIGEL3	MMXMI3	OGXP3	FRTA3	RSUL3	SLCT3B	NEMO3	TXRX3	VLID3		
AGEN3	ATOM3	BVMF3	BPAC3	CELP3	COBE3B	DASA3	EMBR3	FIBR3	HBT3	SQRM3	LINX3	MAOR3B	MOAR3	OIBR3	PSSA3	RJCP3	SNL3	SWET3	TIMP3	VVAR3		
ALEF3B	AZEV3	BOBR3	BUET3	CEPE3	CTAX3	DHBI3	ECPR3	FNCG3	HAGA3	ITSA3	LTEL3B	POMO3	MRSA3B	OPHE3B	PTBL3	RDNI3	SEER3	TAE3	SHOW3	VIGR3		
BRGE3	BTOW3	BNPA3B	CABB3	RANI3	CSMG3	PNVL3	ENBR3	FLRY3	HP1A3	ITEG3	LIXC3	MRF3	MRVE3	OSXB3	POS3	RSID3	CSNA3	TRPN3	TOTS3	VIVR3		
CRIV3	BAHI3	BBRK3	CABI3B	ENMA3B	CPLE3	DIRR3	ENGJ3	FTT3	HBOR3	ITUB3	RENT3	MSPA3	MULT3	OFSA3	PQTM3	RUMO3	SSBR3	TENE3	TBLE3	VULC3		
RPAD3	BPAN3	HGBR3	CACQ3B	MAPT3	CORR3	IMBI3	ENMT3	FOM3	HET3	JBDU3	LCAM3	MEND3	MPLU3	PCAR3	PRCA3	SBS3	SLCE3	SIO3	TRPL3	WEGE3		
BRIV3	BGIP3	BRIN3	CALA3B	CMI3	CSAN3	DOHL3	ENEV3	FRAS3	HOOT3	JBSS3	LOGN3	MNZC3B	MNDL3	PAT13	PERM3	SAPR3	SMELE3	TECN3	LUXM3	WMBY3		
ALSC3	BEES3	BRML3	CAMB3	CESP3	RLQG3	CALA3B	EQTLL3	FTRT3B	HYPE3	MLFT3	LAME3	BMEB3	NAFG3	PEAB3	PRPT3B	SNSY3	SFSA3	TC3A3	TRIS3	MWET3		
APT13	BP3R3	BP3A3	CPTP3B	CTIP3	CSRN3	DTCY3	ESTC3	GFSA3	IDNT3	JHSF3	LHER3	MERC3	NATU3	PMAM3	PRML3	SANB3	SEDU3	TCNO3	TPIS3	WHRL3		
FRRN3B	BRSR3	BRPR3	CASN3	CCHI3	CTNM3	DAGB33	ESTR3	OPGM3B	IGBR3	JFEN3	AMAR3	BMIN3	GNAN3B	PARC3	QCEP3	CTSA3	SOND3	TOYB3	TUPY3	W3ON33		
ALPA3	BDL13	BBDC3	CCRO3	HGTX3	CPFE3	DTEX3	ETER3	GSH3	IGTA3	JOPA3	LREN3	MTIG3	NEWT3B	PDGR3	QUAL3	STBP3	SPRI3	TGMA3	UGPA3	SGAS3		

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7 - Setores e Subsetores

Setores - Banco de Dados A		Subsetores do Banco de Dados B. Válidos em cinza.				
Bens Industriais	Energia Elétrica	Transporte	Previdência e Seguros	Utilidades Domésticas	Hotéis e Restaurantes	
Construção e Transporte	Máquinas e Equipamentos	Tecidos, Vestuário e Calçados	Mídia	Programas e Serviços	Computadores e Equipamentos	
	Holdings Diversificadas					
	Comércio e Distribuição					
	Outros					
	Intermediários Financeiros					
Tecnologia da Informação	Exploração de Imóveis	Telefonia Móvel	Produtos de Uso Pessoal e de Limpeza	Material de Transporte	Agropecuária	
	Telecomunicações					
Utilidade Pública	Siderurgia e Metalurgia	Construção e Engenharia	Químicos	Embalagens		

Fonte: Elaboração própria