Insper

Bacharelado em Ciências Economicas

Leonardo Silva Lacerda

O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidencias das empresas brasileiras

São Paulo

2018

Leonardo Silva Lacerda

O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidencias das empresas brasileiras

TCC apresentado ao programa de Graduação em economia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em ciências econômicas.

Orientador: Prof. Adalto Barbaceia Gonçalves

São Paulo

2018

Lacerda, Leonardo e Silva.
O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidencias das empresas brasileiras
Leonardo Silva Lacerda. – São Paulo, 2018
25f.

Tipo de trabalho (grau) – Insper, ano
Orientador: Adalto Barbaceia Gonçalves
Co-orientador:

1. Finanças. 2. Derivativos. 3. ROE . . I. Leonardo Silva Lacerda. II. O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidencias das empresas brasileiras.

Leonardo Silva Lacerda

O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidencias das empresas brasileiras

TCC apresentado ao programa de Graduação em economia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em ciências econômicas.

Orientador: Prof. Adalto Barbaceia Gonçalves

Banca Examinadora

Adalto Barbaceia Gonçalves

Insper

Nome completo da banca1

Instituição

Nome completo da banca2

Instituição

Dedicatória

Gostaria de dedicar este trabalho ao meu Pai, que é empreendedor e sempre em minha vida, desde que sou jovem, me intrigou com assuntos referentes a empreendimentos/negócios e finanças corporativas. Também dedico este trabalho a ele pelo auxílio que tive, e por ensinamentos que aprendi com ele para a vida toda: vitorias só podem ser atingidas por meio de muito esforço, trabalho duro, e suor nas mãos.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a todos os professores, orientadores, palestrantes, empreendedores e indivíduos do mercado financeiro que me inspiraram a me aprofundar no tema de operações de hedge, contratos futuros, e formas de proteção contra oscilações no mercado.

Gostaria de agradecer também a minha família que sempre me apoiou, em todas as decisões cruciais na minha vida, me orientou a fazer escolhas sensatas nos momentos difíceis e comemorou ao meu lado em minhas conquistas. Meu irmão e minha mãe sempre estiveram lá para me apoiar nos momentos importantes/difíceis durante toda a graduação. Não obstante, gostaria de agradecer ao Insper por ter me passado um exemplo de uma instituição séria, com enfoque em princípios de disciplina, foco, intensidade e esforço para atingir minhas metas/objetivos pessoais.

Gostaria de agradecer à prof. Adriana Bortoluzzo, pelas orientações gerais de construção de uma boa monografia/TCC, e pela prontidão e disponibilidade em responder e-mails e tirar duvidas referentes ao assunto. E gostaria de agradecer aos demais professores da graduação, que me inspiraram fortemente devido às expertises de cada:

Prof. Fábio Orfali

Profa. Camila Boscov

Prof. Carlos Melo

Prof. Sérgio Martins

Ultimamente, gostaria de agradecer ao Prof. Adalto que me direcionou em diversas fases, para a construção de um trabalho consistente com um padrão de qualidade de acordo com o esperado pela instituição.

Resumo

Lacerda, Leonardo Silva. O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidencias das empresas brasileiras. São Paulo, 2018. Monografia – Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

O uso de instrumentos financeiros é muito comum em empresas não financeiras, de diversos setores da economia. Essas operações são denominadas como operações de hedge, que envolvem derivativos, opções, contratos futuros, entre outros. O montante alocado ótimo nestas operações é uma barreira difícil de se definir. Dessa forma, neste trabalho analiso o montante alocado em operações de hedge em empresas brasileiras. Busco definir se estas operações alcançaram seus objetivos e diminuíram o Return on Equity (ROE) das empresas. Como objetivo geral, procuro responder aos agentes do mercado se a existência e uso de instrumentos financeiros são de certa forma favoráveis para a economia, de forma que melhoram a situação financeira de empresas de todos os setores, em todos os países. Já o objetivo específico deste trabalho consiste em definir se empresas brasileiras não financeiras que usam derivativos de hedge cambial tem ROE mais baixo do que as empresas que não usam esses instrumentos.

Palavras-chave: Finanças. Derivativos. ROE

Abstract

Lacerda, Leonardo Silva. The use of foreign exchange derivatives and the cost of capital: evidence from Brazilian companies. São Paulo, 2018. Monograph. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

The use of financial instruments is very common in non-financial companies from various sectors of the economy. These operations are denominated as hedge operations, which involve derivatives, options, futures contracts, among others. The optimal amount allocated in these operations is a difficult barrier to define. Thus, in this work I analyze the amount allocated in hedge transactions in non-financial Brazilian companies. I try to define if these operations reached their goals and decreased the Return on Equity (ROE) of the companies. As a general objective, I try to respond to market players if the existence and use of financial instruments are somewhat favorable to the economy, so that they improve the financial situation of companies in all sectors in all countries. The specific objective of this paper is to determine if Brazilian non-financial companies that use currency hedge derivatives have lower ROE than the companies that don't use these derivative instruments.

Keyword: Finance. Derivatives. ROE.

Sumário

1. Introdução.....(10)
   1.1. Anexo A.....(11)
   1.2. Anexo B.....(12)
2. Revisão de Literatura..... (13)
3. Metodologia.....(16)
   3.1. Amostra e dados.....(16)
   3.2. Variáveis.....(17)
      3.2.1. Variável resposta.....(17)
      3.2.2. Variáveis de controle.....(17)
   3.3. Modelo Econométrico.....(18)
4. Resultados Finais.....(20)
   4.1. Teste de Hausman. .....(21)
   4.2. Analise dos Residuos.....(22)
5. Conclusão.....(23)
6. Referências Bibliográficas.....(24)

1. Introdução

A palavra hedge é obtusa até na língua inglesa, mas é bastante conhecida no meio financeiro internacional como uma técnica de se proteger contra riscos, especificamente no mercado futuro. Hedge significa aparar as pontas ou fazer uma operação de compra e venda de um determinado produto ao mesmo tempo para se proteger contra mudanças inesperadas no valor dos ativos. Atualmente, à medida que as economias e setores tornam-se mais integrados, a questão fica mais teórica e menos prática porque os mercados andam tão juntos que as ações acompanham como bois em manadas conjuntas.

A modalidade hedge foi aplicada inicialmente em mercados futuros, como a compra e venda de produtos agrícolas ou commodities e moedas. Por exemplo, um agricultor vende a safra de milho em maio para entregá-la em novembro, mas, se o preço em novembro estiver mais alto em relação ao de maio, ele deixa de ganhar aquela diferença. Para evitar esse prejuízo, o agricultor faz um hedge; ele compra a mesma safra pelo mesmo preço que a vendeu.

A vantagem do hedge é que ele é a antítese da especulação; risco zero e ganho zero. O ganho numa operação cobre o prejuízo da outra. Esse tipo de proteção (hedge) é também muito comum com operações de câmbio por firmas exportadoras para se proteger da variação cambial. Como dito acima, empresas brasileiras usam um certo volume de derivativos cambiais em busca de proteção contra possíveis oscilações do real. Empresas de petróleo se protegem com contratos futuros baseados no preço do petróleo, empresas de papel fazem operações de hedge para se proteger de possíveis volatilidades no preço da celulose. Empresas como a Vale utilizam de contratos de aço para se proteger. O objetivo de operações de hedge é diminuir o impacto de possíveis volatilidades do mercado internacional nos resultados anuais das companhias, implicando assim na transferência de riscos indesejados para alguém mais habilitado a correr tais riscos.

Mesmo assim sua utilização de forma indevida pode levar a causar enormes prejuízos. O valor da exposição das empresas em derivativos de moedas envolvendo o

dólar e o real, como opções e contratos a termo, no mercado de balcão brasileiro pode ser exageradamente alto. Isso pode levar a duas hipóteses: (1) o uso de derivativos foi feito de forma especulativa, com o objetivo de alavancagem financeira. No caso (1), os mesmos não devem ser considerados como instrumentos financeiros ou de hedge; (2) por mais que o uso de derivativos tenha sido feito para operações de hedge, uma mudança na trajetória cambial aliada a uma grande exposição das empresas, levou a uma forte redução nos resultados dessas companhias.

Volatilidade/risco são fatores difíceis de prever, e se originam em cenários desconhecidos. As mudanças que podem ocorrer na economia exigem expertise no assunto e uma grande base de informações para que as empresas possam tomar as decisões corretas. “Quando a volatilidade cresce, as empresas procuram por mais hedge” – Eric André Altafim, Itaú BBA. Existe então, um questionamento sobre o assunto. Em tempos estáveis e de baixa volatilidade cambial, pode-se inferir que as operações de hedge influenciem positivamente no resultado das empresas. Porem, a mesma conclusão pode ser feita quando o mercado cambial esta com fortes oscilações e mudanças de tendência?

1.1. Anexo A – Caso Sadia

A Sadia teve um prejuízo de R$ 760 milhões devido a operações relacionadas ao dólar no mercado futuro. A Sadia é uma empresa que exportadora e, por isso, seus resultados tem forte relação com o dólar. A Sadia vendeu contratos futuros de câmbio apostando na queda da moeda, no prazo de 12 meses com a espera de revende-los por um preço mais alto. A empresa fazia isso a diversos anos e boa parte de seus lucros contavam com esses contratos. Porem, com o dólar subindo no mesmo momento, a operação começou a pesar no caixa da empresa. “Diante da volatilidade e do risco no fluxo de caixa da empresa, a decisão foi a de liquidar antecipadamente o contrato, registrando então o prejuízo” (Dinheirama, 2008). Os limites de exposição que mencionei acima foram claramente extrapolados no caso Sadia. Ao final, a operação custou R$ 760 milhões, queda de 42% das ações e demissão do diretor financeiro. Na Página seguinte está a tabela 1, com exemplos de empresas que se prejudicaram devido a exposições cambiais durante a crise de 2008.

1.2. Anexo B – Outros Exemplos

Tabela 1 – Prejuízos ('000,000 U$S) de empresas brasileiras registrados após a crise financeira de 2008.

Empresa	País	Setor	Perdas (US$ Milhões)
Citic Pacific	Hong Kong	Infraestrutura	-2.400
Contr. Com. Mexicana	México	Varejo	-2.200
Aracruz	Brasil	Celulose	-2.130
Grupo Votorantim	Brasil	Diversificado	-1.040
Cemex	México	Cimento	-711
Gruma	México	Alimentos	-684
China Cosco Hlds Co.	China	Construção Naval	-577
Air China Ltd.	China	Aviação	-450
Sadia	Brasil	Alimentos	-360
Alfa	México	Diversificado	-273
Vitro	México	Vidro	-227
Axis Bank	India	Banco	-139

Fonte: Farhi e Borghi (2009).

Com Baseamento nos anexos A e B, entende-se que em tempos de grande volatilidade, é relevante questionar se as operações de Hedge valem a pena, especialmente para empresas de países emergentes, que sofrem de mais volatilidade cambial. O custo de capital é a taxa de retorno dos projetos de uma determinada empresa, que mantem seu valor de mercado constante. Projetos com retornos superiores ao custo de capital, aumentarão o valor da empresa. O custo de capital determina o custo para a empresa manter recursos, que podem ser próprios ou de terceiros. Os riscos (específicos e sistemáticos) associados as empresas influenciam em seu custo de capital.

Por esse motivo, a proxy de teste para a variável resposta será o Custo de Capital Próprio (ROE). Assim, hipótese que será testada no trabalho é: O uso de instrumentos derivativos para proteção diminui o custo de capital de empresas não financeiras. Será feita então uma verificação se o Hedge de determinadas companhias contribui para algum efeito redutivo no custo de capital das mesmas. O enfoque deste estudo será em empresas brasileiras não financeiras, que usam derivativos de câmbio como forma de proteção contra volatilidades.

2. Revisão de Literatura

Para elaborar a tese de meu trabalho, 2 estudos feitos sobre o mesmo assunto serviram como base teórica e auxiliaram na metodologia (para coleta de dados e modelo econométrico):

- DARÓS, L. L., BORBA, J. A., & MACEDO JÚNIOR, J. S. (2007). Verificação do cumprimento das normas sobre evidenciação de instrumentos financeiros derivativos nas demonstrações contábeis das empresas auditadas pelas Big Four. In *Congresso USP de Controladoria e Contabilidade* (Vol. 7, p. 26).
- Coutinho, J. R. (2008). *O uso de derivativos de câmbio eo custo de capital: evidências das empresas brasileiras* (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado–Escola de Economia de São Paulo)–Fundação Getúlio Vargas).

O estudo feito por Darós, Borba e Macedo auxiliou no embasamento teórico de finanças, e no estudo dos efeitos que derivativos cambiais em carteira (instrumentos de hedge) podem ter sobre os resultados das mesmas (receita, lucro, entre outros). O estudo de João Coutinho auxiliou na coleta de dados e na metodologia.

De acordo com Darós, Borba e Macedo, as “corporações utilizam os instrumentos derivativos com vários propósitos”. O mais comum é o de precaução - reduzir a exposição a risco de taxa de câmbio, taxa de juros, preço de commodities, etc. Porem uma operação de hedge é de fato uma tomada de posição em um mercado financeiro ou de commodities, e isso pode ampliar a exposição á riscos ao invés de devidamente reduzi-los. Quando o valor da exposição em derivativos começa a ficar mais alto em proporção aos ativos de determinada empresa, pode-se dizer que a função desses derivativos deixou de ser para proteção e passou a ser especulativo. Pode ser difícil estabelecer uma fronteira entre hedge e especulação, nas operações com derivativos há sempre um componente especulativo.

Um bom exemplo ocorrido no passado é o da empresa Procter & Gamble, que registrou grandes perdas em um swap de taxa de juros. Conforme a exposição da empresa evoluiu, a empresa acabou apostando pesadamente numa mudança de direção

da taxa de juros Americana, fato que não ocorreu. As empresas multinacionais de grande tamanho, usam de suas tesourarias para realizar essas operações financeiras nos mercados nacionais e internacionais de capitais. Bancos e outros intermediários (corretoras) oferecem métodos que combinam os instrumentos tradicionais aos produtos derivativos, de forma a adequadamente estruturar a operação de hedge necessária para reduzir o custo de capital da empresa. “Ao tornar-se mais sofisticada, suas gestões se revelam também muitas vezes mais agressivas" (Bourguinat, 1995: 16). Então voltamos ao raciocínio trazido por Darós, Borba e Macedo de que as exposições podem ser perigosas para muitas empresas, e nos questionamos se o uso de derivativos de fato reduz o custo de capital de empresas não financeiras.

No mesmo estudo, os autores defendem que instrumentos financeiros sujeitam a empresa a riscos aos quais ela não estava originariamente exposta. Ainda, os efeitos dos derivativos não são transparentes nas Demonstrações Financeiras básicas (Demonstração do Resultado do Exercício, Balanco patrimonial, Demonstrações de fluxo de caixa, etc.). Muitas vezes não é feita uma contabilização completa e correta para os produtos derivativos então possivelmente existe uma certa inconsistência na evidenciação da verdadeira exposição de risco que esses instrumentos contidos nas Notas explicativas (NE) das empresas, e a quais riscos as corporações estão realmente expostas.

(Coutinho, 2010) avalia a utilização de instrumentos financeiros de hedge cambial em grandes corporações. Seu trabalho tem como objetivo estudar o comportamento do custo de capital de empresas brasileiras não financeiras na presença da contratação de instrumentos financeiros derivativos como uma proteção (ou seguro) do fluxo de caixa das mesmas. Contudo, o foco de seu trabalho está em estudar isoladamente o efeito da diminuição dos riscos cambiais. A hipótese a ser testada é de que a utilização de instrumentos derivativos para proteção diminui o custo de capital, tornando o investimento na empresa mais vantajoso. A contribuição está na apresentação de uma relação entre o hedge que uma empresa faz com o benefício que este proporciona na redução de seu custo de capital. O mercado brasileiro foi selecionado por se tratar de uma economia emergente importante.

Os estudos referidos acima são baseamento para o meu raciocínio usado para

responder a tese de que operações de hedge cambial diminuem o custo de capital das empresas. Os pontos teóricos em relação a fatos históricos passados, analises comportamentais de gestores brasileiros e contextualização para operações de hedge de empresas brasileiras foram inspirados nos estudos de Darós, Borba e Macedo. Já a metodologia usada em meu estudo foi inspirada no método de Coutinho: usar o ROE como proxy para custo de capital das empresas e a partir de testes econométricos avaliar a reação desta variável às variáveis de controle.

A variável Dummy (1, caso a empresa utilize derivativos, 0 caso não utilize) é a variável mais importante desse trabalho, na qual se baseia a tese. Um terceiro trabalho, esse feito apenas por L. L. Darós, serviu de base nesse trabalho na medida que a metodologia usada para coleta da Dummy nesse trabalho foi a mesma do autor em 2006: "*Para o alcance dos objetivos foi realizado um estudo comparando as informações divulgadas por empresas brasileiras não financeiras com ADRs em derivativos, e empresas brasileiras não financeiras que não utilizam instrumentos de derivativos (sem ADRs em suas notas explicativas).*"

3. Metodologia

3.1. Amostra/Base de dados

Os dados coletados tiveram como fonte dois bancos de dados bem-conceituados pelo mercado: para os dados contábeis das empresas, foi utilizado o Economática®. O período selecionado para os dados coletados inicia-se em 31/01/2014 com término em 31/12/2017. Foram selecionadas as empresas com ativos totais superiores a R$ 10 milhões. Além disso, o estudo exige que se tenha como amostra tanto empresas que utilizam instrumentos de hedge como empresas que não utilizam. Assim, obteve-se uma amostra com 2208 observações considerando os dados coletados entre 2014 e 2017 de 178 empresas. A metodologia Painel de Dados (Cross-section com efeitos aleatórios) foi utilizada. A partir das notas explicativas nos balancos das empresas (por meio do Economática), fui capaz de separar entre empresas que utilizam ou utilizaram derivativos entre 2014 e 2018 e empresas que não usaram.

A amostra coletada abrange companhias de diversos setores, tamanhos e inclui na mesma análise empresas que se protegiam por meio de operações de hedge e empresas que não usavam destas operações. A variável resposta será o ROE, assim como definido no trabalho de Darós, Borba e Macedo. Presentes no modelo também estão as variáveis de controle definidas na Tabela 3. Em relação a amostra, vou coletar dados de empresas brasileiras com total de ativos acima de R$ 10 milhões. Para evitar possíveis desvios de tendência e efeitos espúrios/adversos da crise de 2008 (que trouxe queda brutal de todos os mercados e gerou altos índices de volatilidade), coletei dados para a amostra a partir de 2014, com objetivo de evitar qualquer viés advindo da crise. Assim, busco aprimorar a metodologia e a base de dados, de forma a atingir uma resposta mais concreta, pelo fato de não incluir em minha amostra dados que podem ter sido afetados pela crise financeira de 2008. Assim, espero não rejeitar a hipótese de que a utilização de instrumentos derivativos para proteção diminui o custo de capital das empresas brasileiras.

Vale ressaltar que existem 2 informações que não estão incluídas neste trabalho, e que podem ser relevantes para o estudo. Não foi possível extrair dados de 2018, pois algumas empresas da amostra não tinham dados de 2018 disponíveis. Neste trabalho, não diferenciei as empresas por setor (varejo, telecomunicações, entre outros), e

diferentes setores devem alterar os Balancos Patrimoniais e as DREs das empresas (assim como o ROE). Por último, com base nas notas explicativas de algumas empresas, não foi possível diferenciar entre as empresas que usam para derivativos para especulação e empresas que usam derivativos de hedge. Então neste estudo assume-se que todas as empresas com derivativos em carteira usam estes para hedge e não para especulação.

- Dados das empresas coletados a partir do Economática®
- Dados de mercado coletados a partir da Bloomberg L.P.©
- 178 empresas brasileiras não financeiras com ativos acima de R$ 10 milhões
- 147 empresas que não apresentaram derivativos em suas notas explicativas
- 31 empresas que apresentaram derivativos em suas notas explicativas
- 2208 observações

3.2. Variável Resposta

A Variável dependente (variável resposta) escolhida foi o ROE ("Return on Equity"), para testar a hipótese de que o custo de capital das empresas apresenta uma relação negativa com a utilização de instrumentos derivativos. A proxy utilizada para descrever o custo de capital das empresas foi coletado a partir do Economática. A metodologia utilizada na regressão foi o Painel de Dados (Cross-section com efeitos aleatórios), de acordo com a descrição de Wooldrige (2007). Esta metodologia foi aplicada por permitir uma análise dos dados ao longo do tempo, e não somente para períodos idênticos.

3.3. Variáveis de Controle

Como o objetivo principal deste trabalho é verificar se o uso de derivativos cambiais por parte das empresas influencia de alguma maneira seu custo de capital, foi definida uma variável Dummy que vale 1 se a empresa utiliza derivativos cambiais e 0 caso contrário. Além desta, foram escolhidas outras variáveis de controle de acordo com a literatura de finanças existente. A Tabela 3 explicita todas as variáveis, um pequeno descritivo e sua forma de apuração.

Tabela 2 – Variáveis de Controle

Tabela 2: Variáveis de Controle			
Definição, descrição, proxy, metodologia de calculo, e sinal esperado para cada uma das variáveis de controle. Cada linha da tabela apresenta as características de cada variável, e cada coluna da tabela explica os fatores mencionados anteriormente para cada variável.			
Variável de Controle	Descrição	Proxy usada	Sinal esperado
Uso de Derivativos	A amostra de empresas brasileiras foi separada entre 2 classes: 1 empresas que usam derivativos e 2, empresas que não se utilizam desses recursos.	Para analisar a amostra, foi usada uma Dummy que assume valor 1 caso a empresa use derivativos, e 0 caso contrário	Negativo
Alavancagem	Via de regra, empresas mais alavancadas apresentam um financiamento maior através de dívida, e mostram um custo mais barato que o capital próprio.	Proxy de Alavancagem operacional usada foi a variação trimestral da relação Dívida/Valor total da empresa	Negativo
Tamanho	Empresas de grandes geralmente apresentam riscos e custos menores do que empresas pequenas.	Para esta variável, foi usado o Ativo Total das empresas, como medidor de tamanho das mesmas.	Negativo
Rentabilidade	Empresas mais lucrativas tendem a apresentar um custo de capital menor	O Cálculo para esta variável foi: Receita Líquida / Ativo Total	Negativo
Risco Operacional	O risco operacional, mesmo que baixo, está sempre presente em empresas. Empresas com maior risco necessitam pagar taxas mais caras para pegar empréstimo, este fato deve diminuir o custo de capital	O cálculo desta variável foi feito da seguinte forma: Receita Líquida Operacional / EBIT (Lucro Operacional)	Positivo
Prazo Médio Dívida	Quanto maior o Prazo Médio da Dívida, maior deve ser o custo de capital da empresa.	Média Ponderada entre dívida de curto prazo (1 ano) e dívida de longo prazo (5 anos).	Positivo
Fonte*: As informações contidas nesta tabela se baseiam na metodologia usada por João Ricardo Ribeiro Coutinho, em sua tese de Doutorado: **O uso de derivativos de câmbio e o custo de capital: evidências das empresas brasileiras.** 2010			

3.4. Modelo Econométrico

Como descrito acima, para diferencias entre as empresas, o modelo considera alavancagem das empresas (percentagem do valor da empresa em dívidas), tamanho dessas (tamanho de seu ativo, em R$), rentabilidade das empresas (receita líquida / ativo total), fatores como riscos operacionais e prazos médios. O Modelo Econométrico que

será baseado em meu estudo vai avaliar a resposta da variável para ROE para diferentes inputs nas variáveis incluídas no modelo abaixo (que foram descritas acima na tabela 2). De acordo com a literatura, o modelo econométrico deve ser montado da seguinte forma:

$$\mathbf{ROE} = c + \beta_1 * Dummy + \beta_2 * Alavancagem + \beta_3 * Tamanho + \\ + \beta_4 * Rentabilidade + \beta_5 * Risco_Op + \beta_6 * Prazo_Medio \quad (1)$$

4. Resultados Finais

Tabela 3 – Dados do modelo econométrico

Variável dependente	ROE
Metodologia	Painel de dados
Amostra	2014Q1 2017Q4
Períodos incluídos	16
Número total de empresas	178
Empresas que não usam derivativos	147
Empresas que usam derivativos	31
R-Quadrado	0,31

Tabela 4 – Resultados do modelo econométrico

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	Estatística do teste	Prob.
Constante	0.173	1.76E+09	1.644	0.051238
Dummy Derivativos	-0.96	0.098706583	-2.042	0.0361
Alavancagem financeira	-0.094	0.83062516	1.281	0.08246
Tamanho	-0.148	1.45E+06	-1.953	0.0278
Rentabilidade	-0.013	0.799255078	1.697	0.076257
Risco Operacional	0.271	9.65E+13	2.045	0.02947
Prazo Médio da Dívida	0.08	1.77E+04	-1.697	0.07434

De acordo com os resultados obtidos através do modelo de efeito fixo para dados em painel, podemos ver que todas as variáveis se mostraram relevantes para explicar a variável resposta (ROE). Por meio da tabela, pode-se observar também que a variável que mais afeta o ROE da empresa é o Risco Operacional, já que esta possui o coeficiente mais alto entre as variáveis (0.271). Os sinais para os coeficientes das variáveis foram de acordo com o esperado:

- Dummy Derivativos: Sinal Negativo
- Alavancagem Financeira: Sinal Negativo
- Tamanho: Sinal Negativo
- Rentabilidade: Sinal Negativo
- Risco Operacional: Sinal Positivo
- Prazo Médio da Dívida: Sinal Positivo

4.1. Teste de Hausman

Para especificação do modelo econométrico, é necessário realizar o teste de Hausman para decidir qual dentre os modelos explica melhor a variável resposta. Este teste ajuda a verificar se o modelo econométrico é adequado ao caso que está sendo estudado. Dentre os 2 modelos: efeito fixo ou efeito randómico, o teste de Hausman informa qual dentre os modelos se adequa melhor para modelar os efeitos das variáveis de controle sobre a variável resposta. Abaixo estão os resultados obtidos para o teste da Hausman realizado:

Chi-SQ = 10.773492 (Q-Quadrado),
Chi-SQ d.f. = 4
p-valor = 0.0292

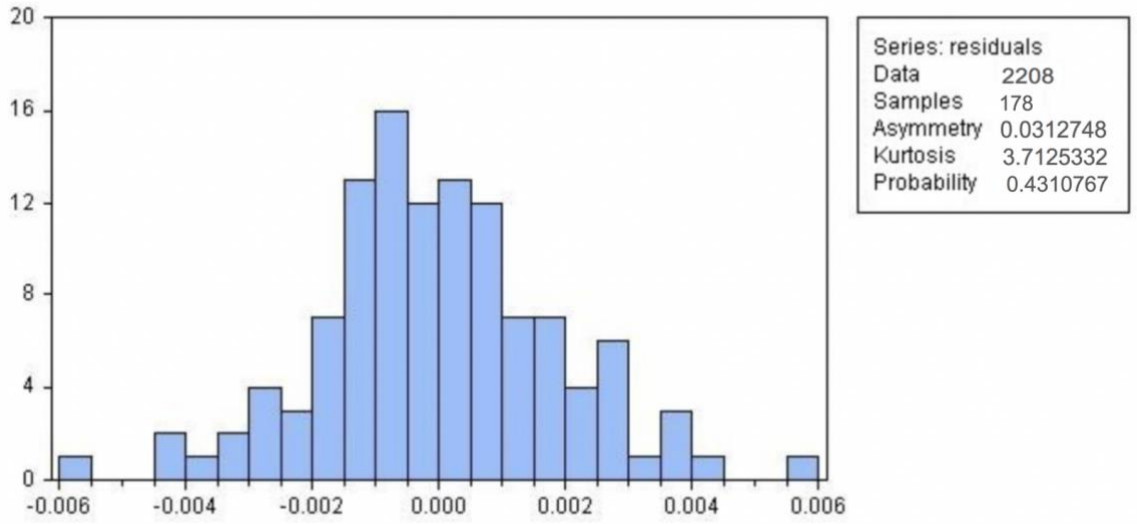
A hipótese nula do Teste de Hausman é de que os dois efeitos descrevem bem a equação proposta do modelo, a hipótese alternativa do teste é de que o modelo de efeito fixo modela melhor a equação proposta. Com um p-valor de 0.0292, com um grau de 5% de significância, rejeitamos a hipótese nula e concluímos que o modelo mais adequado para definir as variáveis é o de efeito fixo.

Como definido na literatura, vamos prosseguir com o modelo obtido através da metodologia Efeito Fixo para analisar os resultados e chegar a uma conclusão. Vale ressaltar que não faria sentido o modelo estimado pelo Efeito Randómico ser mais adequado do que o modelo estimado pelo Efeito Fixo, já que o segundo é o método que usa as variáveis de controle de cada empresa da amostra para analisar seu comportamento.

4.2. Diagnóstico dos Resíduos

Como diagnostico dos resíduos, averiguei o histograma dos resíduos a fim de definir se o comportamento dos resíduos segue uma distribuição normal (na próxima página):

Figura 1 – Histograma dos Resíduos



Conforme o histograma dos resíduos, pode-se inferir que há uma probabilidade de 43,1% a ser distribuído normalmente. Dessa forma, assumindo que os resíduos seguem uma distribuição normal, em conjunto com o Teste de Hausman anterior, podemos concluir que o modelo Estimado a partir do método Efeito Fixo será o mais adequado para testar a tese de que a presença de derivativos na carteira de empresas não financeiras diminui o custo de capital das mesmas.

5. **Conclusão**

Por último, analise da variável Dummy Derivativos: O Coeficiente da Variável Dummy Derivativos foi de -0.096, indicando que empresas com derivativos de hedge em carteira apresentam um ROE 0,096% menor do que empresas sem derivativos de hedge em carteira. O sinal do coeficiente na tabela é negativo, fato que concorda com o sinal esperado da tese deste trabalho.

Assim, apos a analise completa, da teoria e do modelo econométrico, podemos concluir que empresas não financeiras, brasileiras, com ativo total maior que R$ 10 milhões, que usam derivativos cambiais como forma de proteção (hedge) apresentam um custo de capital menor do que empresas com as mesmas características que não usam derivativos cambiais para proteção.

Este estudo foi realizado com o intuito de definir qual papel operações de hedge cambial tem exercido nos balancos/demonstrativos financeiros/resultados das empresas brasileiras não financeiras. De acordo com o concluído, pode-se inferir que operações de *hedge*, quando devidamente aplicadas, podem reduzir os riscos de empresas a volatilidades do mercado internacional. Da mesma maneira, pode-se inferir que estas operações são eficientes para reduzir o custo de capital das empresas, e então, essas operações podem ser bastante vantajosas e favoráveis.

6. Referências Bibliográficas

Cecchetti, S. G., Cumby, R. E., & Figlewski, S. (1988). Estimation of the optimal futures hedge. *The Review of Economics and Statistics*, 623-630.

Espíndola, C. J. (1999). *As agroindústrias no Brasil:" o caso Sadia"*. Editora Grifos.

DARÓS, L. L., BORBA, J. A., & MACEDO JÚNIOR, J. S. (2007). Verificação do cumprimento das normas sobre evidenciação de instrumentos financeiros derivativos nas demonstrações contábeis das empresas auditadas pelas Big Four. In *Congresso USP de Controladoria e Contabilidade* (Vol. 7, p. 26).

Coutinho, J. R. (2008). *O uso de derivativos de câmbio eo custo de capital: evidências das empresas brasileiras* (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado–Escola de Economia de São Paulo)–Fundação Getúlio Vargas).

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.

Bourguinat, H. (1995). *La tyrannie des marchés: essai sur l'économie virtuelle*. Economica.

Barreto, R. G. (2011). *Operações de hedge cambial em empresas não financeiras: um estudo de caso das empresas Aracruz Celulose e Sadia* (Doctoral dissertation).

Wooldridge, J. M. 2001. Econometric analysis of cross section and panel data. Cap. 10.

https://exame.abril.com.br/mercados/derivativos-de-empresas-atingem-recorde-com-volatilidade-do-real/

https://dinheirama.com/blog/2008/09/29/entendendo-o-caso-sadia-e-o-prejuizo-de-r-760-milhoes/

Shimpi, P. (2001). Integrating risk management and capital management. In *Financial Intermediation in the 21st Century*(pp. 33-57). Palgrave Macmillan, London.

Doherty, N. A. (2005). Risk Management, Risk Capital, and the Cost of Capital. *Journal of Applied Corporate Finance*, *17*(3), 119-123.

Tufano, P. (1996). Who manages risk? An empirical examination of risk management practices in the gold mining industry. *the Journal of Finance*, *51*(4), 1097-1137.

Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets: II. *The journal of finance*, *46*(5), 1575-1617.

Brito, G. A. S., Corrar, L. J., & Batistella, F. D. (2007). Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. *Revista Contabilidade & Finanças*, *18*(43), 9-19.

Serafini, D. G., & Sheng, H. H. (2011). O uso de derivativos da taxa de câmbio e o valor de mercado das empresas brasileiras listadas na Bovespa.