

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

DIEGO ROSSI SANT' ANNA

**DERIVATIVOS DE BALCÃO: HEDGE DE OPERAÇÕES LOAN 4131 COM O USO
DE SWAP DUPLO INDEXADO**

Porto Alegre

2019

DIEGO ROSSI SANT' ANNA

**DERIVATIVOS DE BALCÃO: HEDGE DE OPERAÇÕES LOAN 4131 COM O
USO DE SWAP COM DUPLO INDEXADOR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel no Curso de Administração, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Professor orientador: Dr. Guilherme Kirch

Porto Alegre

2019

Resumo

Esse trabalho apresenta um estudo quantitativo e exploratório sobre a utilização do *swap* duplo indexado para *hedgear* operações de *loan* 4131. O estudo foi motivado pelo grande aumento no número das transações internacionais, má utilização dos derivativos pelas empresas e pelo baixo custo do *funding* externo propiciado pelas mudanças econômicas do século. O objetivo é determinar as características do *swap* duplo indexado, como ele se comporta quando utilizado para *hedgear* as operações de *loan* 4131 e estabelecer um quadro comparativo indicando às empresas em que contexto a utilização da estrutura é benéfica em relação à utilização dos instrumentos de hedge tradicionais. Para isso, foram coletados dados junto a uma instituição financeira, de modo que se pudesse construir dois cenários. Foi encontrado como resultado que a utilização da estrutura é benéfica para cenários em que se espera uma baixa volatilidade cambial. Também foi possível concluir que o *swap* duplo indexado não é um instrumento com foco no *hedge*, mas que tem uma grande utilidade para baratear o custo de dívidas atreladas a moedas externas, em cenários que se espera uma baixa volatilidade cambial.

Palavras chaves: Derivativos, Risco Cambial, Hedge, Derivativos exóticos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fórmula da taxa forward	21
Figura 2 –	Assimetria das opções	24
Figura 3 –	Simulação swap de indexadores.....	26
Figura 4 –	Simulação utilizando swap duplo indexado.....	28
Figura 5 –	Simulação hedge da 4131 com swap duplo indexado	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Balança comercial brasileira	7
Gráfico 2 – Curva de juros americana	10
Gráfico 3 – Variação mensal do dólar.....	11
Gráfico 4 – Ajuste no vencimento da NDF.....	22
Gráfico 5 – Resultado do ajuste bruto utilizando <i>call</i>	25
Gráfico 6 – Comportamento dos indexadores do <i>swap</i> duplo indexado.....	33
Gráfico 7 – Resultado bruto do <i>swap</i> duplo indexado	33
Gráfico 8 – Comparação de custos com a NDF	35
Gráfico 9 – Comparação de custos com o <i>swap</i>	36
Gráfico 10 – Comparação de custos com opções	37
Gráfico 11 – Comparação de custos com o <i>swap</i> duplo indexado	38
Gráfico 12 – Comparação de custos entre todos os instrumentos de hedge analisados	39
Gráfico 13 – Ajustes no vencimento a favor da empresa.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Resultado da simulação utilizando NDF.....	21
Tabela 2 –	Resultado da simulação do hedge com call	25
Tabela 3 –	Resultado da simulação da 4131 com swap duplo indexado.....	32
Tabela 4 –	Resultado da simulação com NDF	34
Tabela 5 –	Resultado da simulação com swap	35
Tabela 6 –	Resultado da simulação utilizando opções	36
Tabela 7 –	Resultado da simulação utilizando o <i>swap</i> duplo indexado	37
Tabela 8 –	Resultado com todos os instrumentos de <i>hedge</i> analisados	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.2	PROBLEMA	9
1.3	JUSTIFICATIVA	12
1.4	OBJETIVOS	12
1.4.1	Objetivo Geral	12
1.4.2	Objetivos específicos	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	RISCOS	15
2.2	OPERAÇÕES DE HEDGE	15
2.3	DIFERENÇAS ENTRE OPERAÇÕES DE HEDGE COM CAIXA E SEM CAIXA	16
2.4	CURVA DE JUROS	16
2.5	PARTICIPANTES DO MERCADO DE DERIVATIVOS	17
2.5.1	Arbitradores	17
2.5.2	Especuladores	17
2.5.3	Hedgers	18
2.6	DERIVATIVOS NA BOLSA	18
2.7	DERIVATIVOS NO MERCADO DE BALCÃO	19
2.8	MODALIDADES DE DERIVATIVOS	19
2.8.1	Termo e Futuros	19
2.8.1.1	Non Deliverable Forward	20
2.8.2	Opções	22
2.8.3	Swap	26
2.8.4	Swap duplo indexado com operações de crédito	27
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
3.1	TIPO DE PESQUISA	29
3.2	NATUREZA	29
3.3	OBJETIVOS	29
3.4	COLETA DE DADOS	30
3.5	TRATAMENTO DE DADOS	30
4	RESULTADOS	31
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O risco da oscilação de preços na atividade econômica existe desde que as trocas comerciais começaram a ser realizadas utilizando algum ativo de mensuração para o preço de uma determinada mercadoria. A gestão do risco da incerteza de preços sempre foi um problema tratado de forma contratual entre produtor e fornecedor. Os derivativos financeiros e suas diversas aplicações surgiram para suprir essa demanda, tendo como principal propósito, proporcionar condições de *hedge* atreladas ao processo produtivo das empresas, mas que atraíram, também, diversos investidores interessados na especulação, que pode ser proporcionada pela característica de alavancagem dos instrumentos derivativos.

Com o advento da globalização e o aumento das transações internacionais no Brasil (Gráfico 1), os derivativos tornaram-se não só necessários, como também indispensáveis para o cenário brasileiro, pois permitem transferir um determinado risco de oscilação de preços, como os de moedas, mercados, ações, taxas de juros, commodities, etc., de quem deseja evitá-lo, para quem estiver disposto a assumi-lo.



Fonte: Adaptado de Brasil (2019)

“Um derivativo pode ser definido como um instrumento financeiro cujo valor depende (ou deriva) dos valores de outras variáveis subjacentes mais básicas” (HULL, 2016, p. 3). São instrumentos complexos que, se utilizados de maneira

errada, podem causar grandes danos tanto à empresa que os utilizou, quanto ao sistema financeiro como um todo.

Como exemplo da magnitude dessas perdas, temos o banco Lehman Brothers, que, em 2008, desmoronou com suas ações derretendo 94% em uma das mais famosas “*black Mondays*” da história do mercado financeiro. A crise do *subprime* foi resultado de uma má utilização dos derivativos financeiros, cujo preço não refletia a realidade dos ativos negociados. No âmbito nacional, temos como marco, as perdas sofridas pelas empresas Sadia e Aracruz, também em 2008. Essas empresas se aproveitaram do longo período de valorização do real em relação ao dólar para adquirir um número de instrumentos derivativos muito superior ao seu volume de exportação, buscando ganho especulativo no mercado financeiro, sem perceber o nível de risco ao qual estavam se expondo. De acordo com Thiele (2009), as perdas com o uso incorreto dos derivativos ultrapassaram a casa dos bilhões de dólares, principalmente quando se fala no mercado de balcão, no qual são negociados contratos de derivativos não padronizados. Em contrapartida aos prejuízos causados pela má utilização, a importância do *hedge* foi comprovada em diversas ocasiões, como no dia conhecido como “*Joelsley Day*”, no qual o dólar subiu repentinamente 8,15% após uma delação premiada dos donos da empresa JBS em maio de 2017. No cenário ocorrido em função do “*Joelsley Day*”, qualquer empresa importadora que estava *hedgeada* conseguiu proteger sua margem mínima. Segundo a B3, no mês da delação, o volume negociado no mercado a termo subiu 35% em relação ao mesmo mês no ano de 2016.

Rossi (2012) aponta que o mercado brasileiro de derivativos possui uma distinção em relação ao mercado internacional, o mercado futuro (contratos padronizados negociados em bolsa) possui muito mais negociação do que o mercado a termo (contratos não padronizados negociados no mercado de balcão), diferente do que acontece em outros países. Isso se deve à complexidade desses instrumentos negociados no mercado de balcão e à recente introdução de novos instrumentos de derivativos no mercado brasileiro. Rosas, Leite e Portugal (2018) trazem a ideia de que uma operação típica de *hedge* visa à possibilidade de planejar os recursos da empresa conhecendo os fluxos de caixa futuros. Porém, os novos instrumentos não podem ser categorizados como operações típicas de *hedge*, pois não buscam mitigar totalmente a exposição. Nascimento (2015, p. 2) afirma que “o

sucesso dos derivativos mais simples abriu caminho para uma classe mais sofisticada de instrumentos financeiros, permitindo uma alocação mais eficiente de risco”. Esses produtos sofisticados citados pelos autores são conhecidos no mercado financeiro como produtos exóticos, dada as inúmeras possibilidades de flexibilizar suas características para atender demandas específicas das empresas e para “*hedgear*” suas atividades a um custo mais baixo que os derivativos *vanillas*. Hull (2016, p. 645) se refere a esses produtos da seguinte forma: “Um dos aspectos mais excitantes do mercado de derivativos de balcão é a quantidade de produtos não padrões que foram criados pelos engenheiros financeiros”. Termos como *Cap e Floor*, *Swaption*, *Swap* duplo indexado, Opções com *Knock in* e *Knock out*, são só algumas das novas possibilidades de produtos não padronizados que podem ser utilizados no gerenciamento de risco cambial.

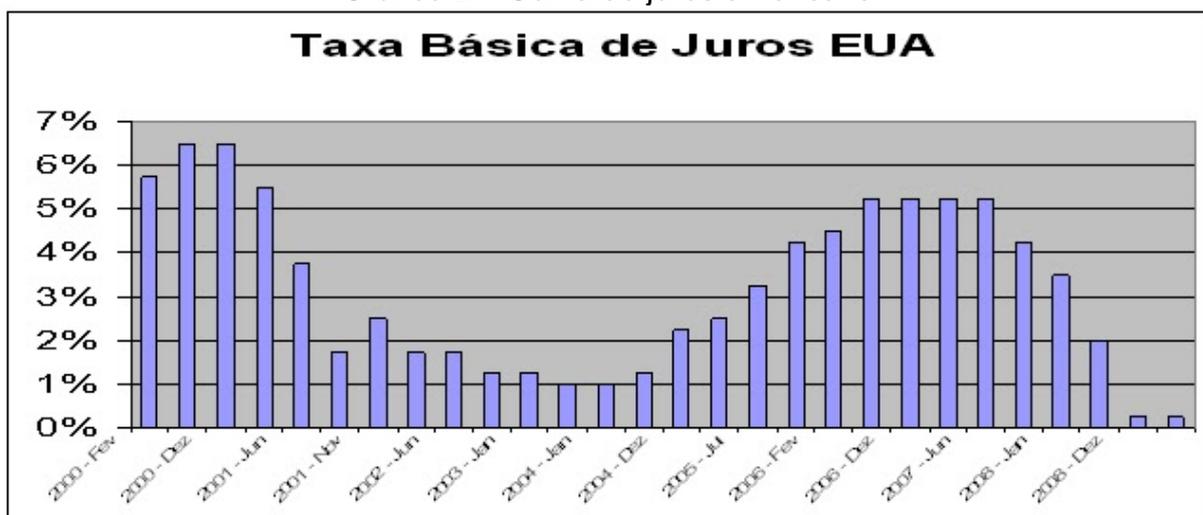
Conforme a publicação sobre Basileia III do BIS – *Bank for International Settlements* (2014), as operações com derivativos vêm crescendo a cada ano, mesmo após a crise financeira causada por esses instrumentos. Porém, os derivativos são instrumentos complexos até em sua forma “*Vanilla*” que abrange as estruturas mais simples no mundo dos derivativos financeiros, compreendendo as operações no mercado a termo, futuros, opções e *swaps*. Kothe (2015) observou com seu estudo, que há uma resistência no planejamento empresarial quanto ao uso de derivativos cambiais por algumas empresas, sendo que muitos instrumentos de *hedge* cambial eram desconhecidos por essas empresas. A dificuldade de compreensão do tema, aliada ao histórico de perdas com o uso desses instrumentos, faz com que as empresas sigam a heurística da representatividade no uso dos derivativos, evitando a utilização dos mesmos sem que seja em sua forma clássica.

1.2 PROBLEMA

Recentemente, a economia brasileira passou por grandes marcos que potencializaram a necessidade do uso de derivativos para proteção financeira. Podemos destacar: o plano real, que resolveu o grande problema da hiperinflação brasileira; a mudança de seu regime cambial de fixo para flutuante, em 1999, o que ocasionou diversas incertezas com o aumento da dívida pública e da dívida externa;

e o ajuste das contas externas, que reduziu muito o déficit em conta corrente no balanço de pagamentos a partir dos anos 2000. Nesse novo cenário econômico que se formou com as mudanças econômicas, o país entrou em uma fase de juros controlados, mas seguindo uma tendência altista (*hawkish*), através da valorização da sua moeda e mantendo a inflação de acordo com a meta proposta pelo Conselho Monetário Nacional, o que popularizou o Brasil como um país emergente para a realização das trocas internacionais, e conseqüentemente, para o uso dos derivativos financeiros. Ao mesmo tempo, no cenário externo, ocorriam diversas mudanças que impactavam diretamente no mercado doméstico. O Federal Reserve utilizou a política monetária para atuar diretamente no final do “boom” da internet (2001), na grande recessão (2007-2008) e em períodos com diminuição do risco (2008 em diante) conforme Gráfico 2, abaixo:

Gráfico 2 – Curva de juros americana



Fonte: Ana B (2010).

Por sua vez, o gráfico nos mostra que a economia americana é cíclica, passando por períodos *dovish* e, logo após, por períodos *hawkish*. Essa troca constante de cenários, somada ao fato de os juros no cenário doméstico estarem em uma fase mais *hawkish*, fez com que se tornasse muito atraente captar recursos no exterior, fazendo proveito do alto DI futuro em relação ao baixo cupom cambial. Com isso, o clássico capital de giro se tornou menos vantajoso em relação às operações de captação de recursos no exterior, por causa do baixo custo que o cenário proporcionou para captação externa, somado ao fato da não incidência de IOF sobre a operação de crédito com prazo médio igual ou superior a 180 dias. Porém, ao

fazer esse tipo de operação, as empresas ficam expostas à variação cambial, que costuma ter bastante oscilação, conforme Gráfico 3, abaixo:

Gráfico 3 – Variação mensal do dólar



Fonte: Adaptado de BACEN (2019).

Para evitar perdas relacionadas à variação cambial, como foi o caso de muitas empresas na crise do *subprime*, as empresas que optam fazer as captações de recursos no exterior realizam em conjunto com um instrumento derivativo com objetivo de “*hedgear*” o risco da variação cambial, *hedge* esse que é baseado na taxa *spot* do momento em que a operação é realizada. Segundo a Revista Conexos (2018), os futuros são os instrumentos derivativos mais utilizados para fazer o *hedge* cambial, mas quando o *hedge* é realizado junto com uma operação de empréstimo externo (como no caso da 4131), o preferido é o *swap*. O *swap*, em sua forma *vanilla*, nada mais é que a troca de um indexador por outro, sendo acrescido de algum custo cobrado pela instituição financeira que coordenou a operação. Com o aumento de empresas dispostas a realizar as operações de *loan 4131*, as instituições financeiras desenvolveram diversas formas de diminuir ainda mais o custo efetivo total delas. Essas formas estão associadas ao *hedge* da operação, que vão muito além do *swap vanilla*.

Uma dessas formas é o estudo do presente trabalho, no qual será verificado como a estrutura do *swap* com duplo indexado se comporta para *hedgear* as operações de 4131, que diferente do *swap vanilla*, que tem seu preço derivado de apenas um ativo, tem seu custo indexado a dois indicadores. Assim, em que condições é vantajoso o uso do *swap* duplo indexado em relação a outros

instrumentos derivativos *vanillas* para as empresas fazerem o *hedge* de captações externas de acordo com a Lei nº 4.131?

1.3 JUSTIFICATIVA

Visto que as empresas estão cada vez mais recorrendo à captação de recursos externa e às diversas novas possibilidades para a realização da proteção cambial por meio de derivativos, o estudo busca contribuir verificando como se comporta uma dessas novas estruturas, o *swap* duplo indexado, para que as empresas possam ter mais informações sobre a estrutura e ajude-as a decidir sobre sua utilização no *hedge* cambial. Destaca-se a importância do tema para que as empresas possam maximizar a receita oriunda de sua atividade econômica e na diminuição do risco de novas crises advindas da má utilização de instrumentos derivativos. Mas, principalmente, no auxílio para a tomada de decisão sobre a utilização ou não do *swap* duplo indexado.

A divulgação do resultado se dará a partir de um quadro comparativo no final deste estudo, o qual irá abranger o resultado do *hedge* cambial com o uso do *swap* duplo indexado em diversos cenários, com o intuito de mostrar em quais cenários a utilização desse instrumento pode ser mais atraente que o uso de outros instrumentos de *hedge*. Os profissionais de tesouraria das empresas poderão utilizar o quadro para ajudar no processo decisório, de forma prática, quando precisarem *hedgear* operações que envolvam captação externa ou qualquer outra exposição ao risco cambial.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é testar se é vantajoso o uso do *swap* duplo indexado para *hedgear* operações *loan* 4131, fazendo uma análise sobre as vantagens e desvantagens da utilização de um derivativo, cujo custo está indexado simultaneamente a dois passivos.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Determinar as características e o funcionamento das estrutura do *swap* duplo indexado;
- b) Calcular como essa estrutura se comporta quando utilizada para *hedgear* operações de *loan* 4131;
- c) Estabelecer um quadro comparativo indicando às empresas em que contexto sua utilização é benéfica em comparação com a utilização de outras opções de *hedge*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os derivativos financeiros, quando utilizados de maneira correta e para fins de *hedge*, tornaram possível às empresas diminuir seu risco com a variação de um determinado preço flutuante. Na idade média, mercadores já enfrentavam o mesmo problema que produtores, fornecedores e investidores atuais: descobrir uma forma de lidar com a incerteza dos preços através do tempo. Acordos contratuais foram a solução por muitos séculos. Não se sabe exatamente quando os derivativos surgiram, mas muitas abordagens sobre o assunto, como a de Thiele (2009), dizem que os derivativos surgiram na China por volta do ano de 1700, quando comerciantes ligados ao mercado de arroz se interessaram por fazer compras de safras que ainda não estavam colhidas. Há outras teorias que ligam seu surgimento ao aparecimento de *Swaps* no mercado Europeu. Porém, podemos afirmar que os derivativos financeiros tomaram essa forma moderna e dinâmica pela década de 70, à medida que as trocas internacionais se expandiram.

O mercado criou um mecanismo para que esses acordos contratuais pudessem ser negociados de forma organizada, as chamadas bolsas de futuros organizadas. No Brasil, o mercado de futuros chegou em 1977, com a decisão da diretoria da Bolsa de Mercadorias de São Paulo de lançar esse tipo de operação. No entanto, este mercado obteve um grande desenvolvimento a partir de 1985, com a criação da Bolsa Mercantil de Futuros (BM&F), que passou a se chamar Bolsa de Mercadorias & Futuros depois da incorporação da Bolsa de Mercadorias de São Paulo, em maio de 1991.

Santos (1998) define os derivativos como instrumentos financeiros, cujo preço de mercado deriva do preço de mercado de um bem ou de outro instrumento financeiro. Já Gastineau (1999) afirma que o instrumento derivativo é um contrato ou título conversível, sendo que seu valor depende integral ou parcialmente do valor de outro instrumento financeiro. Pinto (2007) estabelece que os derivativos são instrumentos financeiros, cujos preços estão ligados a outro instrumento que lhes serve de referência.

2.1 RISCOS

Há diversos tipos de riscos associados ao mercado financeiro. Como regra geral do mercado, quanto maior o risco, maior vai ser o retorno esperado. Quando as empresas fazem *hedge* de suas operações, elas buscam mitigar esses riscos, pois não possuem como propósito principal a obtenção de ganhos no mercado financeiro. No mercado de derivativos, podemos destacar três principais riscos:

- Risco de crédito: John Hull (2016, p. 585) define risco de crédito para o mercado de derivativos da seguinte forma “possibilidade de que os devedores e contrapartes em transações de derivativos inadimplam”. Com outras palavras, risco de crédito é o risco do não pagamento de algo devido pela contraparte. No mercado de balcão, as operações de *hedge* não costumam envolver caixa, o que torna o risco de crédito muito influente no custo das operações.
- Risco de mercado: O risco de mercado está diretamente ligado à possibilidade de perdas pela oscilação de preços no mercado em que um ativo é negociado. Ele abrange diversos mercados e o *hedge* ajuda a mitigá-lo.
- Risco cambial: Rafael (2011) define o risco cambial como sendo a probabilidade de perdas financeiras resultantes da flutuação das taxas de câmbio. O risco cambial compõe o risco de mercado e sua eliminação é o objetivo do *hedge* para as operações de 4131. O presente estudo busca testar como a estrutura do *swap* duplo indexado pode, ou não, mitigar esse risco.

2.2 OPERAÇÕES DE *HEDGE*

As operações de *hedge* visam diminuir o nível de risco de uma determinada posição com o uso de derivativos. Tratam-se de operações que buscam proteção contra variações de preços de um determinado ativo. Silva Neto (2002) afirma que o *hedge* pode ser definido como uma operação realizada no mercado de derivativos com intuito de proteção quanto à possibilidade de oscilação de preços, taxas ou índices. São muito semelhantes aos seguros convencionais, mas com a opção de

flexibilizar diversas variáveis. Essas operações podem ser realizadas a partir de vários instrumentos do mercado de derivativos, dando a possibilidade do *hedger* escolher a forma de proteção de melhor custo benefício. Além de diminuir o risco da oscilação de um ativo, as operações de *hedge* agregam valor patrimonial à empresa, visto que atua na redução do risco da atividade fim das empresas.

2.3 DIFERENÇAS ENTRE OPERAÇÕES DE *HEDGE* COM CAIXA E SEM CAIXA

Na prática, as operações de *hedge* no mercado de balcão brasileiro são separadas em operações de *hedge* com caixa e sem caixa. O mercado financeiro utiliza essa distinção para separar as operações que precisam de aprovação de crédito pela instituição financeira que vai ficar como contraparte da operação.

As operações de *hedge* sem caixa necessitam da aprovação de crédito pela instituição financeira intermediadora para serem efetivadas. Não estão associadas a empréstimos ou investimentos. São utilizadas, normalmente, para o *hedge* de operações de *trade finance* (exemplo: Finimp e ACC). São liquidadas por diferença no final da operação e não impactam o caixa no início. Já as operações de *hedge* com caixa, possuem uma análise de crédito diferente, pois estão associadas a algum empréstimo ou investimento (exemplo: Box de opções rendendo uma taxa pré-fixada com *swap* para outra moeda, 4131 com *swap* com duplo indexador...). Diferente das operações sem caixa, o *hedge* com caixa impacta diretamente no caixa no início da operação.

2.4 CURVA DE JUROS

A curva de juros é obtida em função dos contratos de DI futuro (no Brasil, negociados na B3) e reflete a expectativa de juros futuros pelo mercado. Também conhecida como estrutura a termo de taxas de juros (ETTJ), são calculadas com base na aproximação das taxas para os prazos determinados. Um texto publicado pela tesouraria do Itaú Unibanco (BROTTO; JACOBI; MOURA, 2010, p. 4) aborda a importância da curva de juros da seguinte forma: “A estimação adequada da estrutura a termo da taxa de juros (ETTJ) é importante para determinar o valor mais

coerente de títulos e derivativos, além de ser essencial para a realização de operações de imunização do risco de taxa de juros e de arbitragem”.

O conhecimento sobre a curva de juros e as expectativas do mercado é de extrema relevância na hora de negociar tanto a 4131 quanto os instrumentos derivativos. Ela ajuda a determinar o custo do dinheiro no tempo e o real valor de ficar indexado a um determinado passivo em um determinado prazo de tempo.

2.5 PARTICIPANTES DO MERCADO DE DERIVATIVOS

Participam no mercado de derivativos três tipos de *players*: *Hedgers*, Especuladores e Arbitradores. Veremos, a seguir, qual a função de cada um.

2.5.1 Arbitradores

Os arbitradores, de maneira objetiva, buscam conseguir lucro sem correr riscos. São os responsáveis por tornar o mercado mais eficiente, diminuindo a divergência de preços em mercados distintos (exemplo: *spot* e futuros). Isso é feito a partir de operações de alta frequência, normalmente realizadas com o uso de robôs, conhecidas como *scalp trading*. Os arbitradores têm como objetivo travar o lucro, com o uso de transações simultâneas em mais de um mercado. Normalmente, os arbitradores são formados por empresas financeiras.

2.5.2 Especuladores

Responsáveis por dar liquidez ao mercado, os especuladores são aqueles dispostos a assumir o risco que os conservadores não querem assumir. Assumem posições no mercado de derivativos sem uma correspondente oposta no mercado à vista. Seu objetivo é a geração de lucro. Normalmente, os especuladores são também formados por empresas financeiras.

2.5.3 Hedgers

Os *hedgers* são os que buscam eliminar ou minimizar a exposição em um determinado risco de seu balanço. Santos e Silva (2015, p. 14) descrevem os hedgers como “agentes que usam os derivativos para a proteção de suas posições nos ativos subjacentes a esses contratos”. A expressão “*hedgear*” se refere a essas medidas preventivas que visam proteger as variações bruscas de preço em um determinado ativo. O *hedger* busca tomar uma posição em instrumentos derivativos oposta à posição tomada no mercado à vista, de modo que consiga zerar perdas e ganhos de acordo com a escolha tomada. O objetivo do *hedger* é evitar volatilidade nos resultados da empresa através da diminuição do risco de mercado, fazendo com que seja possível ter uma maior previsibilidade nos fluxos de caixa futuros da empresa. O *hedger* ainda consegue diminuir seus custos com serviços financeiros, pois com sua principal atividade estando protegida, seu *rating* de crédito melhora, fazendo com que linhas de financiamento se tornem mais baratas e ele consiga aumentar sua margem de lucro, ou até repassar a diminuição do custo a seus consumidores. Normalmente, os *hedgers* são formados por empresas não financeiras, que não possuem ganhos no mercado financeiro como atividade fim. O *hedger*, além de praticar o motivo pelo qual o mercado de derivativos foi desenvolvido, é o público alvo do estudo deste trabalho.

2.6 DERIVATIVOS NA BOLSA

Os derivativos podem ser negociados na bolsa através de corretoras. Esse ambiente é supervisionado pela CVM e mantém regras específicas de negociação. São exemplos: Contratos futuros e opções americanas de compra e venda. Podemos elencar quatro características que definem como é feita a negociação dos derivativos nesse ambiente:

- 1) A bolsa assume o risco da contraparte;
- 2) Contratos padronizados, ou seja, não há uma flexibilidade em relação ao vencimento e volume do derivativo negociado;
- 3) É necessário depósito de margem (normalmente títulos públicos) para servir de garantia para as operações;

- 4) Exige controle de caixa diária por parte de quem está negociando.

2.7 DERIVATIVOS NO MERCADO DE BALCÃO

São negociados diretamente entre as partes ou com intermédio de uma instituição financeira. São exemplos: operações de *swap* (inclusive o tema do trabalho, o *swap* duplo indexado), termo de moeda, opções e derivativos exóticos no geral. Da mesma forma com os derivativos da bolsa, para o mercado de balcão, podemos elencar quatro principais características das negociações:

- 1) Envolve risco de crédito: cada contraparte assume o risco do outro honrar o contrato;
- 2) Contratos não padronizados, ou seja, volume, vencimento e indexadores definidos conforme a necessidade dos envolvidos;
- 3) Somente as partes conhecem os termos do contrato;
- 4) Possui baixa liquidez, portanto, costuma-se manter a posição até o vencimento.

As principais razões pelas quais as empresas utilizam o mercado de balcão para fazer o *hedge* de suas operações são os contratos flexíveis, que se adaptam inteiramente de acordo com a necessidade do *hedge* e a não necessidade de utilização de caixa para fazer as operações. Tanto que empresas que poderiam fazer o *hedge* diretamente na bolsa, preferem pagar *spread* para uma instituição financeira para manter seus ativos líquidos, utilizando instrumentos derivativos que não exigem desembolso no início da operação.

2.8 MODALIDADES DE DERIVATIVOS

Nesta seção, serão abordados os principais instrumentos de derivativos e suas características, além de algumas estruturas interessantes ao presente estudo.

2.8.1 Termo e Futuros

O mercado a termo consiste no acordo de compra ou venda de um ativo em uma data futura, por um preço definido no momento da negociação. John Hull (2016,

p. 6) aponta que os contratos a termo são relativamente simples e define eles como “contrato para comprar ou vender um ativo em uma determinada data futura por um preço específico” São contratos bem semelhantes aos contratos futuros, mas não são negociados em bolsa. São contratos de balcão, já que são acordos particulares entre uma instituição financeira e seu cliente.

Já os contratos futuros também consistem em uma das partes assumindo uma posição comprada (*long*) em uma data específica e por um preço previamente determinado, com a contraparte assumindo a posição vendida (*short*) nas mesmas condições. São contratos negociados na bolsa com o mecanismo de ajuste diário, que nada mais é que uma forma de controle de risco e garantia para os negociadores. É como se o contrato fosse liquidado diariamente, e, caso o ajuste seja negativo, o *player* que sofreu esse ajuste precisa suprir a deficiência de acordo com a margem de garantia. A grande vantagem é a liquidez. Por se tratarem de contratos padronizados, há bastante liquidez e facilidade para encerrar uma operação.

No mercado a termo, os contratos são flexíveis e, caso uma das partes deseje encerrar a posição antes do prazo, precisa negociar as condições com a contraparte. Caso o negócio não seja possível, também pode-se fazer uma posição contrária com as mesmas condições com outra contraparte. Ou seja, são operações que não possuem liquidez imediata. Apesar disso, a grande vantagem do mercado a termo está na ausência do mecanismo de margem de garantia. Usualmente, os *players* desse mercado são instituições financeiras e grandes empresas. Para cada empresa, as instituições financeiras atribuem um risco de crédito e aplicam um *spread* de acordo com o risco determinado. Para a instituição financeira, o *spread* cobrado compensa a ausência de margem de garantia e serve de custo do risco de cada empresa.

2.8.1.1 *Non Deliverable Forward*

Non Deliverable Forward consiste em um dos principais instrumentos de *hedge* utilizado pelas empresas. São contratos a termo no mercado de balcão sem entrega física de moeda. Através de nota informativa (2019), o banco Credit Suisse define a *Non Deliverable Forward* como um contrato eficiente para *hedgear*

exposições no mercado de câmbio (*Foreign Exchange*). A liquidação se dá pelo *juste financeiro* no final da operação. O contrato de *Non Deliverable Forward* (NDF) pode ser utilizado tanto por empresas exportadoras quanto importadoras, com objetivo de *hedgear* qualquer passivo em moeda estrangeira. A NDF é precificada pela divisão do valor futuro em reais pelo valor futuro da moeda que se queira fazer o *hedge*. O preço parte do dólar *spot*, que multiplica a taxa de juros em reais até a data futura (de acordo com a curva de juros) e divide pela taxa de juros em dólar.

Figura 1 – Fórmula da taxa *forward*

$$\text{USD Spot} \times \frac{\left(1 + \frac{\text{Curva Pré}}{100}\right)^{\frac{d}{252}}}{\left(1 + \frac{\text{Cupom}}{100}\right) \times \frac{d}{100}}$$

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Caso a empresa queira fazer uma liquidação antecipada, o preço não é apurado somente pelo valor corrigido na data em que a reversão for solicitada. A reversão é precificada como uma operação inversa à operação inicial, com o prazo considerado sendo o número de dias restantes para o vencimento da operação inicial. Exemplo de utilização da NDF para exportador:

Uma empresa exportadora vende dólar futuro para proteger sua receita e evitar que a valorização cambial afete sua produção.

Montante (*Notional*) = 50.000

USD *spot* no momento da contratação: 3,8500

USD venda NDF: 4,0000

Prazo: 35 dias

Tabela 1 – Resultado da simulação utilizando NDF

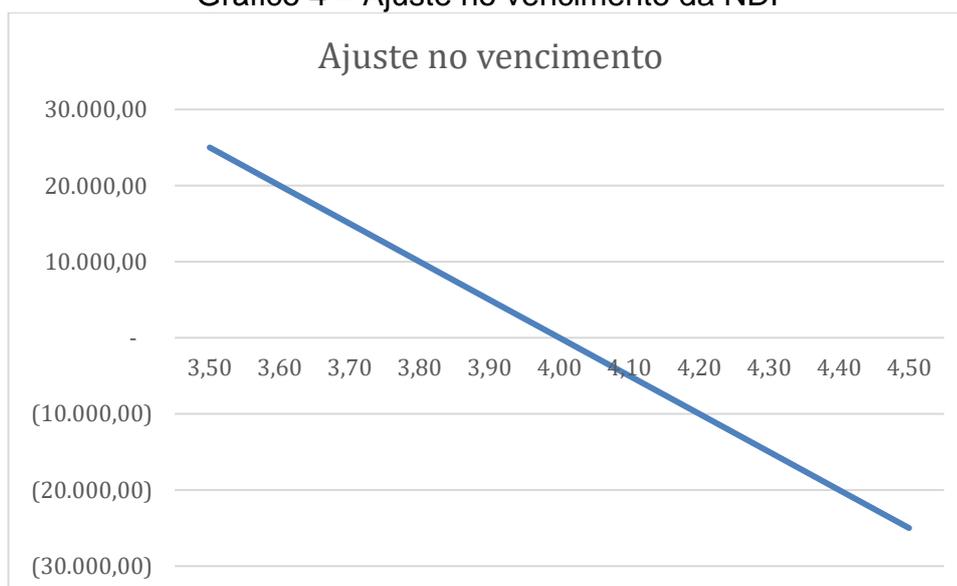
PTAX no vencimento (BRL/USD)	Valor a receber sem hedge	Ajuste bruto	Valor a receber com hedge
3,5000	25.000,00	25.000,00	50.000,00
3,6000	30.000,00	20.000,00	50.000,00
3,7000	35.000,00	15.000,00	50.000,00
3,8000	40.000,00	10.000,00	50.000,00
3,9000	45.000,00	5.000,00	50.000,00
4,0000	50.000,00	-	50.000,00
4,1000	55.000,00	- 5.000,00	50.000,00
4,2000	60.000,00	- 10.000,00	50.000,00

4,3000	65.000,00	-15.000,00	50.000,00
4,4000	70.000,00	- 20.000,00	50.000,00
4,5000	75.000,00	- 25.000,00	50.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O cálculo do ajuste se dá pela diferença entre a taxa de venda da NDF e a taxa *ptax* no vencimento da operação multiplicada pelo montante (*notional*).

Gráfico 4 – Ajuste no vencimento da NDF



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O Gráfico 4 nos mostra que quanto maior a *ptax* na data de vencimento, maior vai ser o ajuste negativo contra a empresa. Com o *hedge*, a empresa não torna necessariamente seu resultado melhor, mas, sim, previsível, garantindo a receita em qualquer cenário de volatilidade cambial.

2.8.2 Opções

Opções são contratos em que há duas partes com direitos e obrigações distintos. O comprador (titular) tem o direito, mas não a obrigação, de comprar ou vender determinada quantidade do ativo negociado em uma data predefinida. Já o vendedor (lançador) tem a obrigação de comprar ou vender a quantidade do ativo negociado na data futura.

As opções são instrumentos que possuem jargões próprios para que seja possível entender o seu funcionamento. Elas são divididas, basicamente, em duas

modalidades, as chamadas *call*, que é a opção de compra, e a *put*, que se refere à opção de venda. O direito de comprar um ativo é dado ao chamado titular, quando ele paga uma quantia no início da operação chamada de prêmio. Chamamos de lançador o *player* que vendeu o direito de compra do ativo pelo prêmio. Da mesma forma, o direito de vender um ativo é dado ao titular quando ele paga um prêmio ao lançador.

Nessas duas modalidades, as opções também são separadas conforme a possibilidade de exercício dos titulares. Nas opções americanas, o exercício pode ocorrer a qualquer momento a partir da compra, enquanto que nas opções europeias, o exercício pode ocorrer apenas na data de vencimento. As opções também são classificadas conforme a probabilidade de exercício:

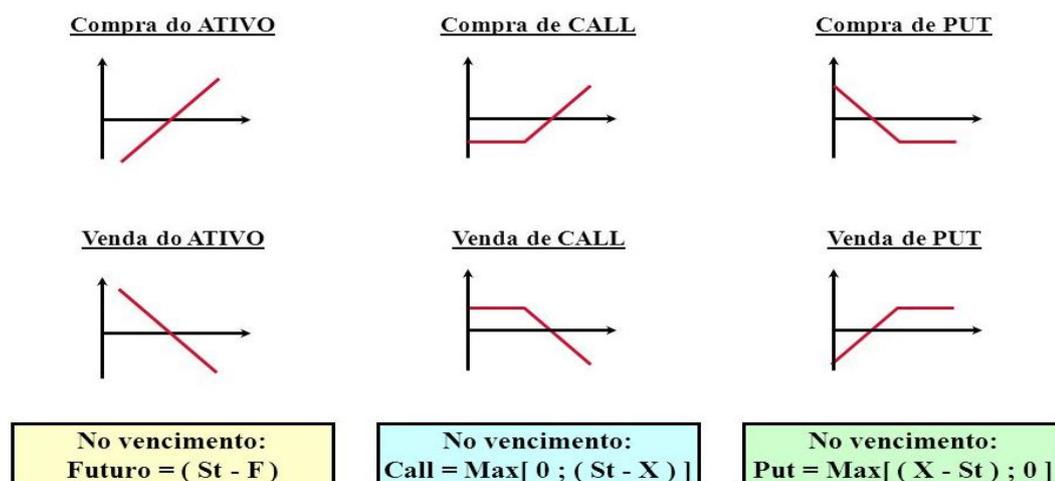
In the Money: O preço já está favorável para o exercício por conta do titular. Nas *calls*, o preço do ativo no mercado à vista é maior do que o preço de exercício da opção. Enquanto que nas *puts*, o preço do ativo no mercado à vista é menor do que o preço de exercício da opção.

At the Money: O preço de *strike* é igual ao preço do mercado à vista. Ou seja, é indiferente para o titular exercer o seu direito.

Out of the Money: Como na nomenclatura, o preço está “fora do dinheiro”, ou seja, não é vantajoso para o titular exercer o seu direito neste momento. Isso acontece quando nas *calls* o preço do ativo no mercado à vista é menor do que o preço de exercício da opção. Já nas *puts*, ocorre o oposto. O preço do ativo no mercado à vista é maior do que o preço de exercício da opção.

A principal característica que distingue as opções dos demais instrumentos de derivativos é a assimetria de resultados. A opção é um instrumento que possibilita *hedgear* apenas o cenário desfavorável, não obrigando a empresa a tomar um ajuste negativo caso o cenário no final da operação seja desfavorável. De maneira mais didática, a opção pode ser comparada a um seguro de carro. O comprador tem o direito de vender o carro para a seguradora pelo preço negociado na apólice (em caso de sinistro). Para adquirir esse direito, o segurado paga um prêmio, que será a “perda” máxima que ele pode ter. Por sua vez, a seguradora assume a obrigação de ressarcir o segurado (comprador/titular) em caso de sinistro. Para assumir essa obrigação, ela recebe o prêmio do segurado, que é o lucro máximo que ela pode obter (ponta de venda da opção).

Figura 2 – Assimetria das opções



Fonte: MARTINEZ (2015)

A Figura 2 nos mostra graficamente como isso ocorre, com o resultado da operação na vertical e o preço do ativo na horizontal. Podemos perceber que o ganho dos lançadores, tanto da *call* quanto da *put*, fica limitado ao valor do prêmio, enquanto sua perda é ilimitada. Com os titulares da *call* e da *put* acontece o contrário, a perda é limitada ao valor pago como prêmio, tendo um potencial de ganho ilimitado.

Os outros instrumentos derivativos (*swap*, termo e futuros) são eficazes na eliminação dos riscos de uma exposição cambial. Porém, pecam nas situações em que o cenário se mostra favorável à posição anterior ao *hedge*. Com as opções, a empresa pode não só *hedgear* suas operações, como aproveitar para se beneficiar caso o mercado se movimente para uma posição favorável à posição assumida. Outra particularidade das opções está nos direitos e obrigações. John Hull (2016) enfatiza que a opção dá ao titular o direito de fazer algo, mas que ele não precisa necessariamente fazê-lo. Nos demais instrumentos, ambos compradores e vendedores possuem direitos e obrigações. Já nas opções, o comprador possui direitos e não é obrigado a nada, enquanto o vendedor possui apenas obrigações, não tendo como aumentar a receita além da recebida no ponto de partida da operação.

No mercado de balcão, as opções se destacam como alternativa competitiva de *hedge* cambial. Elas são da classe de derivativos conhecida como “*Non deliverable*”, ou seja, não há entrega física de moeda no caso de o titular exercer a opção. Sua desvantagem está no desembolso do valor do prêmio já no início da

operação (ou, como algumas instituições fazem, financiamento do prêmio). A seguir, temos um exemplo de simulação com opção:

Uma empresa possui dívida com vencimento no futuro em USD no valor de 50.000 e compra uma *call* para não ficar no risco da variação cambial.

Montante (*Notional*) = USD 50.000

USD *spot* no momento da contratação: 3,8500

USD Strike: 4,0000

Tabela 2 – Resultado da simulação do hedge com call

PTAX no vencimento (BRL/USD)	Prêmio pago pela <i>Call</i>	Ajuste da opção	Resultado Bruto (Opção)	Dívida Bruta em R\$ com Hedge	Dívida bruta em R\$ sem Hedge
3,5000	1.000,00	-	- 1.000,00	176.000,00	175.000,0000
3,6000	1.000,00	-	- 1.000,00	181.000,00	180.000,0000
3,7000	1.000,00	-	- 1.000,00	186.000,00	185.000,0000
3,8000	1.000,00	-	- 1.000,00	191.000,00	190.000,0000
3,9000	1.000,00	-	- 1.000,00	196.000,00	195.000,0000
4,0000	1.000,00	-	- 1.000,00	201.000,00	200.000,0000
4,1000	1.000,00	5.000,00	4.000,00	201.000,00	205.000,0000
4,2000	1.000,00	10.000,00	9.000,00	201.000,00	210.000,0000
4,3000	1.000,00	15.000,00	14.000,00	201.000,00	215.000,0000
4,4000	1.000,00	20.000,00	19.000,00	201.000,00	220.000,0000
4,5000	1.000,00	25.000,00	24.000,00	201.000,00	225.000,0000

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Conforme a Tabela 2, podemos perceber que caso a **ptax** no vencimento esteja em qualquer valor acima de 4,0000, é vantajoso para o titular exercer o seu direito de compra. Isso não o obriga a exercer a compra em cenários em que a *ptax* esteja a favor do titular, limitando sua perda máxima ao valor pago como prêmio de contratação da estrutura.

Gráfico 5 – Resultado do ajuste bruto utilizando *call*



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A opção, embora negociada no mercado de balcão como instrumento de controle de risco, muitas vezes acarreta em ganho no mercado financeiro para as empresas, mas precisa ser utilizada com cuidado, por ser de difícil compreensão. É um instrumento que possibilita inúmeras estruturas flexíveis para diminuição no custo da contratação.

2.8.3 Swap

É um contrato firmado entre duas partes que consiste na troca do indexador do fluxo financeiro de uma dívida ou receita de uma empresa, com objetivo de reduzir ou eliminar a exposição a um risco indesejável. Uma das partes paga à outra o resultado de um valor aplicado a um determinado indexador e recebe da outra o resultado do mesmo valor aplicado, mas sobre um diferente indexador. O *swap* é liquidado pelo pagamento da diferença entre os resultados no vencimento (ajuste de *swap* = ponta ativa – ponta passiva). O contrato de *swap*, pode ser feito tanto para apenas um vencimento, o que fica conhecido como *swap bullet*, como para vários vencimentos, de acordo com um fluxo desejado pela empresa contratante (*swap* com fluxo de caixa). Exemplo de utilização:

Uma empresa possui a liquidação de um *loan* 4131 de US\$ 1.000.000,00 em 45 dias. Hoje, ela possui o equivalente a esse valor em R\$ aplicado a uma rentabilidade de 98% do CDI. A empresa precisa garantir que sua aplicação será suficiente para quitar sua dívida. Para isso, ela resolve contratar um *swap*:

Figura 3 – Simulação *swap* de indexadores

Visão da empresa (antes do swap)	
Ativo	Passivo
98% CDI	
	Variação Cambial
Visão da empresa (após o swap)	
Ativo	Passivo
98% CDI	98% CDI
Variação Cambial + Cupom	Variação Cambial

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Nessa simulação, a empresa troca o rendimento da aplicação pela variação cambial somada de um cupom negociado. O valor do rendimento da aplicação se

torna um passivo e ela passa a ficar ativa à variação cambial somado de um cupom, o que garante o *hedge* da operação.

O *swap* é um instrumento versátil que permite a troca de diversos indexadores, mas no mercado brasileiro é utilizado com mais frequência no gerenciamento de risco cambial, com as empresas fazendo *swap* da sua ponta passiva em variação cambial (US\$) para taxa pré-fixada, pós-fixada ou pós-fixada somada de um cupom.

A variação cambial considerada nas operações de *swap* é apurada a partir do dólar *spot* do dia da efetivação do negócio e da *ptax* venda (divulgada pelo BACEN) do dia do vencimento. Nos *swaps* que envolvem o *hedge* da variação cambial, negocia-se o cupom. O cupom é negociado a uma taxa linear (juros simples) com base de 360 dias (ano corrido). Já a taxa pré é negociada de forma exponencial, também com base de 360 dias corridos. O CDI é negociado em % e é correlacionado com a taxa pré, de acordo com a curva de juros para o período.

2.8.4 Swap duplo indexado com operações de crédito

É um contrato firmado entre duas partes, em que, diferente do *swap* tradicional, uma das partes recebe a mesma taxa do custo da operação de crédito e paga a maior entre duas taxas previamente acordadas em um determinado período. Com o uso dessa modalidade de *swap*, o saldo devedor da operação de crédito ficará atrelado a dois indexadores, tendo como resultado final, o maior deles. Trata-se de uma estrutura exótica, que permite maior flexibilidade nos termos do contrato do *swap*. É comumente utilizado em operações de curto e médio prazo, tornando possível sua utilização em conjunto com diversos ativos como a 4131, Nota de crédito à exportação (NCE), Capital de giro, entre outros.

Exemplo de utilização: Uma empresa toma 4131 a uma taxa de variação cambial + 3% ao ano base 360 e faz um *swap* duplo indexado para baratear o custo do empréstimo.

Figura 4 – Simulação utilizando *swap* duplo indexado

Visão da empresa - Tomou 4131	
Ativo	Passivo
	Variação Cambial + 3% a.a. (b360)
Visão da empresa - Swap da dívida para dois indexadores	
Ativo	Passivo
Variação Cambial + 3% a.a. (b360)	Variação Cambial + 0%
	90% CDI

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Conforme mostra a figura 4, a empresa quando faz o uso da estrutura do *swap* duplo indexado, não consegue prever qual dos indicadores será utilizado para o cálculo da dívida da operação de crédito, visto que não é possível saber qual dos passivos indexados terá a maior taxa no final do período. O valor do ajuste só será conhecido no vencimento da operação. Em compensação, ambos os indexadores da ponta passiva, costumam ser mais vantajosos que os indexadores dos *swaps* tradicionais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Santos (2009, p. 7), “a escolha do método ou dos métodos que serão aplicados em uma pesquisa varia de acordo com a natureza de cada problema que se deseja investigar. Para tanto, é preciso considerar a natureza do objeto e o objetivo da investigação.”

Nesta seção, será abordada a forma de realização do estudo e como foi feita a coleta e análise de dados.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Apesar da escassa informação acadêmica sobre o assunto estudado, abordagem de pesquisa empregada foi a quantitativa. A partir de um quadro elaborado por Gerhardt e Silveira (2009), conclui-se que a pesquisa quantitativa analisa dados numéricos com ideias preconcebidas. O principal motivo para a escolha dessa abordagem foi a busca por encontrar uma resposta matemática para a questão proposta no estudo.

3.2 NATUREZA

A natureza escolhida para a realização do trabalho é a pesquisa aplicada. Ainda segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 35), a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Portanto, a pesquisa aplicada é a ideal para resolver um problema específico, como o do presente estudo, que se procura compreender o comportamento do *swap* duplo quando utilizado para *hedgear* operações de 4131.

3.3 OBJETIVOS

Gil (2008) classifica as pesquisas de acordo com seus objetivos. Para o presente estudo, a classificação escolhida foi a pesquisa exploratória. O objetivo de uma pesquisa exploratória, segundo Santos (2015) baseado em Gil (2008), é de

ambientar-se com um assunto que ainda é pouco conhecido e explorado. Após essa fase inicial de desenvolvimento do conhecimento, é possível construir hipóteses para o problema do pesquisador.

3.4 COLETA DE DADOS

Tendo em vista a abordagem quantitativa, natureza aplicada e objetivo exploratório do estudo, a coleta de dados foi realizada junto a uma instituição financeira que possui o *swap* duplo indexado como produto de prateleira.

Com intuito de testar o estudo na prática, foram coletadas cotações em situações na qual era necessário fazer um *hedge* de uma 4131. As cotações incluem tanto o *swap* duplo indexado quanto outras estratégias de *hedge*, a fim de construir um quadro comparativo entre as estruturas.

3.5 TRATAMENTO DE DADOS

Para realizar a análise dos dados coletados com a instituições financeira, foi aplicado um fator, de forma que as cotações, ainda que representem cenários reais de aplicação, fiquem mascaradas, a fim de manter o sigilo das operações. O intervalo utilizado para o vencimento das taxas de câmbio foi fornecido pelas lâminas de simulação das operações reais, adquiridas junto à instituição financeira. O cálculo dos resultados será feito a partir de cada vencimento do dólar, com intuito de manter o resultado autêntico para a utilização prática do estudo. A melhor estratégia será definida a partir do cálculo dos resultados, sendo a melhor, aquela que tiver o menor custo após a realização da simulação com os instrumentos de *hedge*.

4 RESULTADOS

As operações de *loan* 4131, ou como são conhecidas no mercado, somente por “4131”, são empréstimos em moeda estrangeira para empresas brasileiras que precisam de capital de giro. Diferente das operações de *trade finance*, as operações de *loan* 4131 podem ser contratadas por qualquer empresa, sem a necessidade de comprovar atividades que envolvam exportação ou importação. Para contratação, a empresa precisa fazer o registro da operação no Banco Central, conhecido como Registro de Operações Financeiras (ROF). O empréstimo segue as diretrizes da Lei do Banco Central do Brasil nº 4131, de 03 de setembro de 1962, que sobre as vantagens e desvantagens, diz o seguinte:

Art. 2º - Ao capital estrangeiro que se investir no País será dispensado tratamento jurídico idêntico ao concedido ao capital nacional em igualdade de condições, sendo vedadas quaisquer discriminações não previstas na presente Lei (BRASIL, 1962).

Dado que o tratamento expresso é idêntico, os bancos que possuem praças internacionais se beneficiam pelo baixo custo do *funding* internacional, em função da curva de juros dos países do *funding*, principalmente em praças como a de Luxemburgo e Cayman, nas quais soma-se benefícios fiscais. O custo da 4131 também é impactado pela contratação do *hedge*. Quando as empresas contratam uma 4131 com *hedge*, o *hedge* é o que chamamos de *hedge* com caixa, pois há uma operação de crédito envolvida. Ao *hedgear* a 4131, a empresa diminui o risco da operação, e conseqüentemente, o custo da dívida. Há também o fator do prazo: a curva de juros brasileira acaba limitando de forma natural o prazo das operações de giro. Enquanto que a curva de juros utilizada para *funding* da operação de 4131 (*Libor Curve*) permite mais flexibilidade em relação ao prazo das operações. A amortização da 4131, é feita por juros sobre saldo devedor (SAC), diferente do capital de giro tradicional, que utiliza o sistema *price*.

No primeiro cenário, uma empresa tomou um empréstimo 4131 de US\$ 1.250.000 a custo de variação cambial + 2,27% ao ano base 360. Como possibilidade de *hedge*, uma instituição financeira apresentou a seguinte estrutura:

Figura 5 – Simulação *hedge* da 4131 com *swap* duplo indexado

Visão da empresa - Tomou 4131	
Ativo	Passivo
	Varição Cambial + 2,27% a.a. (b360)
Visão da empresa - Swap da dívida para dois indexadores	
Ativo	Passivo
Varição Cambial + 2,27% a.a. (b360)	Varição Cambial + 1,70% a.a. (b360)
	Taxa pré-fixada de 2,84% a.a. (b360)

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Nessa estrutura, a empresa paga a maior entre as duas taxas: variação cambial +1,70% ao ano base 360 ou uma taxa pré-fixada de 2,84% ao ano base 360, com *spot* na hora da contratação a 0,9090 e prazo de 95 dias (*bullet*).

Tabela 3 – Resultado da simulação da 4131 com *swap* duplo indexado

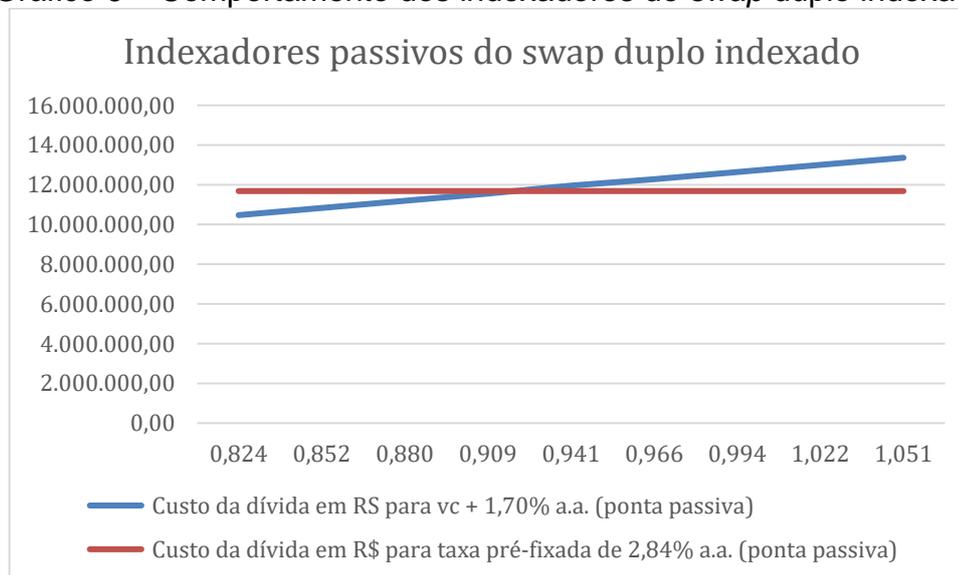
Dólar PTAX no vencimento	Custo da dívida em R\$ da 4131 (ponta ativa do swap)	Custo da dívida em RS para vc + 1,70% a.a. (ponta passiva)	Custo da dívida em R\$ para taxa pré-fixada de 2,84% a.a. (ponta passiva)	Maior indexador entre as pontas passivas	Ajuste do swap duplo indexado	Resultado
0,8236	10.528.696,50	10.470.426,80	11.682.624,00	Taxa pré de 2,84% a.a.	-1.153.927,50	11.682.624,00
0,8520	10.891.755,00	10.831.476,00	11.682.624,00	Taxa pré de 2,84% a.a.	-790.869,00	11.682.624,00
0,8804	11.254.813,50	11.192.525,20	11.682.624,00	Taxa pré de 2,84% a.a.	-427.810,50	11.682.624,00
0,9088	11.617.872,00	11.553.574,40	11.682.624,00	Taxa pré de 2,84% a.a.	-64.752,00	11.682.624,00
0,9406	12.024.497,52	11.957.949,50	11.682.624,00	Vc+ 1,70% a.a.	66.548,02	11.957.949,50
0,9656	12.343.989,00	12.275.672,80	11.682.624,00	Vc+ 1,70% a.a.	68.316,20	12.275.672,80
0,9940	12.707.047,50	12.636.722,00	11.682.624,00	Vc+ 1,70% a.a.	70.325,50	12.636.722,00
1,0224	13.070.106,00	12.997.771,20	11.682.624,00	Vc+ 1,70% a.a.	72.334,80	12.997.771,20
1,0508	13.433.164,50	13.358.820,40	11.682.624,00	Vc+ 1,70% a.a.	74.344,10	13.358.820,40

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Conforme a Tabela 3 de resultados, nota-se que a empresa recebe da instituição financeira o custo da dívida da 4131 no *swap* duplo indexado, porém não possui certeza sobre qual dos indexadores estará maior no vencimento da operação. A empresa fica exposta a dois passivos, que dependem do dólar *ptax* no vencimento da operação, por isso, fazendo uma comparação com a volatilidade da moeda, o *spot* precisaria subir 15,59% para alcançar 1,0508 e cair 10,37% para chegar a 0,8236 (extremos de vencimento da tabela). O gráfico 3 nos mostra que apesar de não ser frequente, são cenários possíveis de acontecer. Isso sem contar os eventos que se tornaram marcos no mercado financeiro e que fizeram a moeda oscilar mais do que isso proporcionalmente em um prazo menor, como a crise do *subprime em 2008*, volta dos investidores após a crise em 2009, perspectiva eleitoral brasileira em

2014, a delação da JBS em 2017, o ex-presidente Lula saindo da prisão em 2019, e diversos outros.

Gráfico 6 – Comportamento dos indexadores do *swap* duplo indexado



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O gráfico 6 mostra que o custo da dívida não fica *hedgeado*, mas, sim, mais barato para situações nas quais há menos volatilidade cambial.

Gráfico 7 – Resultado bruto do *swap* duplo indexado



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Nos cenários em que há pouca volatilidade cambial, a empresa trava sua dívida apenas no indexador que difere da exposição à variação cambial, como

mostra no gráfico 7. Isso faz com que fique visível no gráfico a assimetria e a possibilidade de perda ilimitada em função da variação cambial. O custo da dívida permanece travado apenas em cenários de baixa volatilidade cambial em relação ao *spot* inicial da operação.

Para o segundo cenário, foi construída uma simulação comparando os instrumentos de *hedge vanillas* com o *swap* duplo indexado. A empresa contratou um empréstimo via lei 4131 com as seguintes informações:

- US\$ 1.730.000,00;
- *Spot* de referência no momento da contratação: 1,0899;
- Custo da 4131: Variação cambial + 3,6971% ao ano (base 360);
- Prazo: 360 dias.
- Distância do dólar do vencimento para o *spot*: 20,63% (1,3148 para 1,0899) e 1,61% (1,0899 para 1,0726). Assim como no primeiro cenário, o gráfico 3 justifica tamanha variação para cima no dólar considerando o prazo da operação, visto que há uma tendência de alta a longo prazo.

Foram apresentadas as seguintes opções de *hedge* para a exposição cambial gerada pela operação de 4131:

- 1) Termo: Empresa compra *Non Deliverable Forward* a USD 1,1762;
- 2) *Swap*: Empresa faz *swap* da exposição para 142,64% do CDI;
- 3) Opção: Empresa compra *call* de USD com strike em 1,1296 por um prêmio de R\$ 80,8360/1000US\$;
- 4) *Swap* Duplo Indexado: Empresa faz *swap* duplo indexado ficando ativa ao custo da 4131 (Variação cambial + 3,6971% ao ano) e passiva a maior taxa entre variação cambial + 2,0760% ao ano ou taxa pré-fixada de 3,4600% ao ano.

Na simulação com a NDF (1), temos uma dívida travada em R\$ 2.787.021,52 para qualquer dólar *ptax* no vencimento da operação da 4131.

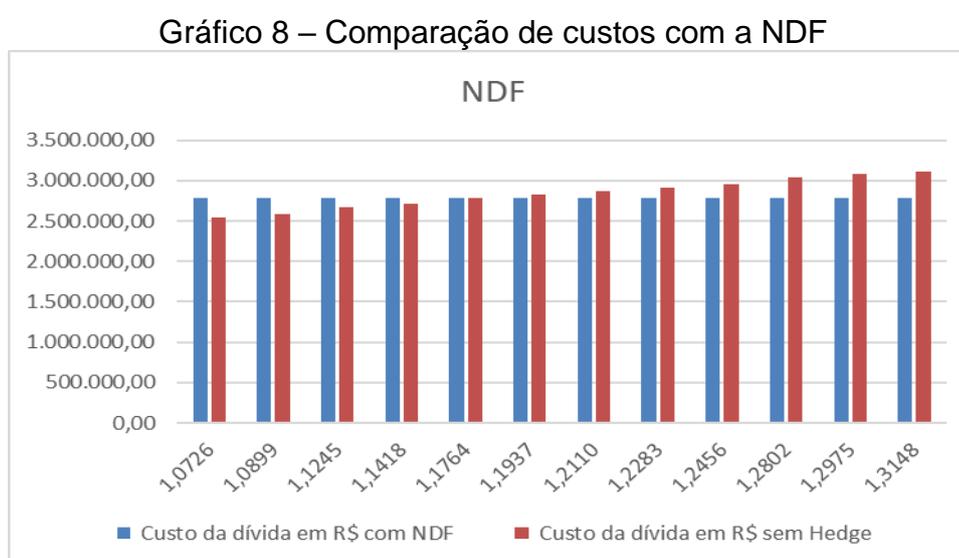
Tabela 4 – Resultado da simulação com NDF

Dólar PTAX no vencimento	Custo USD NDF	Custo da dívida em R\$ com NDF	Custo da dívida em R\$ sem Hedge
1,0726	1,1762	2.787.021,52	2.541.631,14
1,0899	1,1762	2.787.021,52	2.582.625,19
1,1245	1,1762	2.787.021,52	2.664.613,29
1,1418	1,1762	2.787.021,52	2.705.607,34
1,1764	1,1762	2.787.021,52	2.787.595,44
1,1937	1,1762	2.787.021,52	2.828.589,49

1,2110	1,1762	2.787.021,52	2.869.583,54
1,2283	1,1762	2.787.021,52	2.910.577,59
1,2456	1,1762	2.787.021,52	2.951.571,64
1,2802	1,1762	2.787.021,52	3.033.559,74
1,2975	1,1762	2.787.021,52	3.074.553,79
1,3148	1,1762	2.787.021,52	3.115.547,84

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Conforme visualizamos no Gráfico 8, abaixo, não importa o valor do dólar *ptax* no vencimento da operação, pois a empresa já sabe qual o custo da sua dívida no início da operação:



Fonte: o autor (2019)

No *swap* (2), da mesma forma que na NDF, a empresa também já vai saber o valor da sua dívida no início da operação

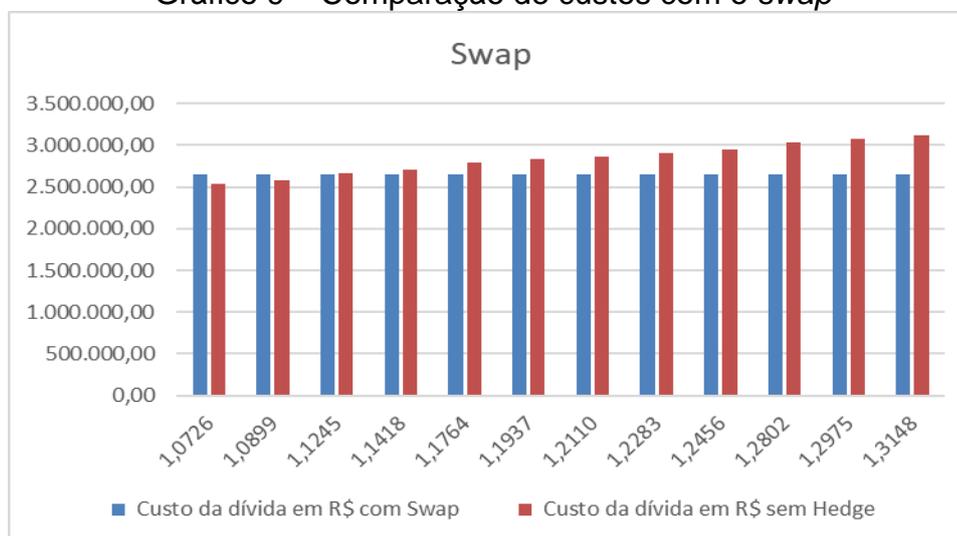
Tabela 5 – Resultado da simulação com swap

Dólar PTAX no vencimento	Custo USD Swap	Custo da dívida em R\$ com Swap	Custo da dívida em R\$ sem Hedge
1,0726	1,1179	2.648.871,57	2.541.631,14
1,0899	1,1179	2.648.871,57	2.582.625,19
1,1245	1,1179	2.648.871,57	2.664.613,29
1,1418	1,1179	2.648.871,57	2.705.607,34
1,1764	1,1179	2.648.871,57	2.787.595,44
1,1937	1,1179	2.648.871,57	2.828.589,49
1,2110	1,1179	2.648.871,57	2.869.583,54
1,2283	1,1179	2.648.871,57	2.910.577,59
1,2456	1,1179	2.648.871,57	2.951.571,64
1,2802	1,1179	2.648.871,57	3.033.559,74
1,2975	1,1179	2.648.871,57	3.074.553,79
1,3148	1,1179	2.648.871,57	3.115.547,84

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

No caso desta simulação, a empresa já sabia no início da operação que o custo da dívida ficaria em 142,64% do CDI + cupom de 3,6971% ao ano.

Gráfico 9 – Comparação de custos com o *swap*



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Porém, ela não sabia que o custo do % do CDI + cupom seria menor que o valor *forward* pago pela contratação da NDF. Nesse cenário, a empresa ficou exposta ao risco de mercado, que especificamente nesse caso, deixou o *swap* mais barato que a NDF.

Já no caso da compra da *call* (3), o valor pago pelo prêmio é considerado mesmo nos cenários em que a empresa (titular) não exerce seu direito de compra.

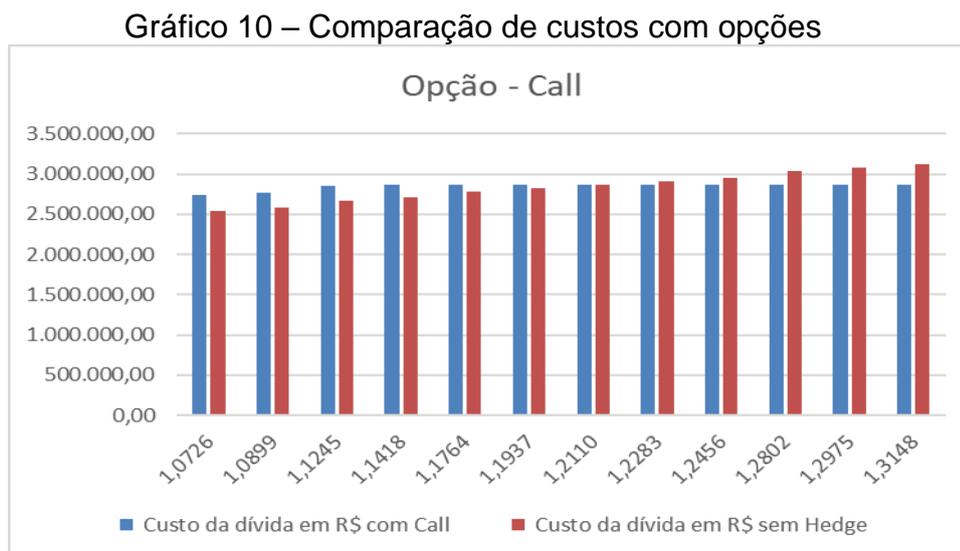
Tabela 6 – Resultado da simulação utilizando opções

Dólar PTAX no vencimento	Custo USD Opção (Call)	Custo da dívida em R\$ com Call	Custo da dívida em R\$ sem Hedge
1,0726	1,1534	2.733.155,34	2.541.631,14
1,0899	1,1707	2.774.149,39	2.582.625,19
1,1245	1,2053	2.856.137,49	2.664.613,29
1,1418	1,2104	2.868.107,76	2.705.607,34
1,1764	1,2104	2.868.107,76	2.787.595,44
1,1937	1,2104	2.868.107,76	2.828.589,49
1,2110	1,2104	2.868.107,76	2.869.583,54
1,2283	1,2104	2.868.107,76	2.910.577,59
1,2456	1,2104	2.868.107,76	2.951.571,64
1,2802	1,2104	2.868.107,76	3.033.559,74
1,2975	1,2104	2.868.107,76	3.074.553,79
1,3148	1,2104	2.868.107,76	3.115.547,84

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Apesar disso, o maior valor que a empresa vai ter que desembolsar é o valor do prêmio, que, usualmente, é feito no início da operação. Diferente da NDF e do

swap, nos quais a empresa, apesar de travar a dívida, fica exposta a um ajuste negativo ilimitado, utilizando a *call* para *hedgear* a dívida, o ajuste negativo máximo fica limitado ao valor do prêmio. Nos casos em que o cenário fica a favor da posição da empresa (o que no caso dessa operação significava um dólar PTAX mais baixo no vencimento), basta que ela não exerça seu direito de compra.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Podemos perceber no Gráfico 10, acima, que o custo para a contratação da estrutura de *hedge* com *call* é maior que o custo da NDF e do *swap*, tornando a dívida mais cara.

No *swap* duplo indexado (4), a empresa recebe da instituição financeira o custo da dívida da 4131 e paga a maior entre as duas taxas: variação cambial + 2,0760% ao ano ou taxa pré-fixada de 3,4600% ao ano.

Tabela 7 – Resultado da simulação utilizando o *swap* duplo indexado

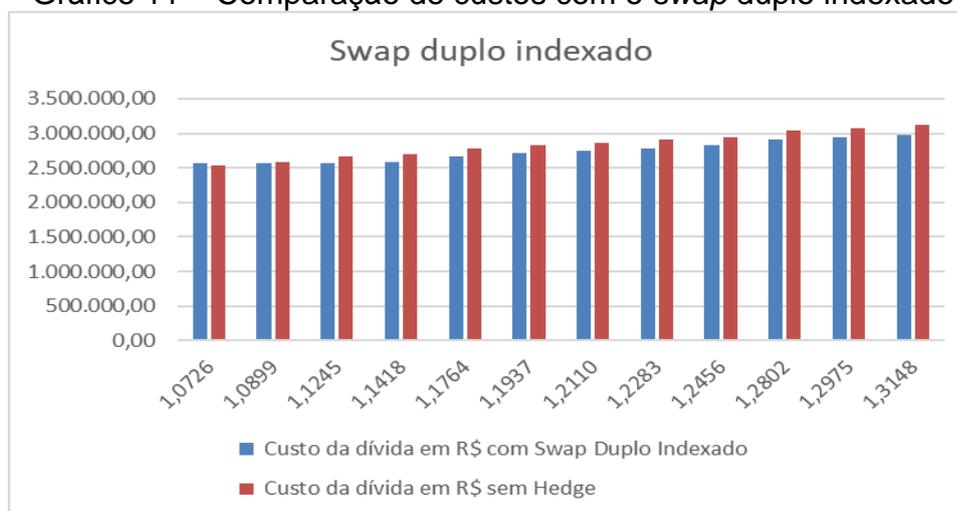
Dólar PTAX no vencimento	Custo USD Swap duplo indexado	Custo da dívida em R\$ com Swap Duplo Indexado	Custo da dívida em R\$ sem Hedge
1,0726	1,0832	2.566.637,51	2.541.631,1366
1,0899	1,0832	2.566.637,51	2.582.625,1872
1,1245	1,0832	2.566.637,51	2.664.613,2884
1,1418	1,0935	2.591.069,96	2.705.607,3389
1,1764	1,1266	2.669.614,56	2.787.595,4401
1,1937	1,1432	2.708.886,86	2.828.589,4907
1,2110	1,1597	2.748.077,18	2.869.583,5413
1,2283	1,1763	2.787.349,48	2.910.577,5919
1,2456	1,1929	2.826.621,78	2.951.571,6425
1,2802	1,2260	2.905.166,38	3.033.559,7437
1,2975	1,2426	2.944.438,68	3.074.553,7943

1,3148	1,2591	2.983.628,99	3.115.547,8448
--------	--------	--------------	----------------

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Com o gráfico de resultado da operação, podemos perceber que, no momento em que a volatilidade cambial se torna mais alta, o custo da dívida é afetado de forma direta. Isso acontece porque conforme o dólar PTAX no vencimento aumenta, menor a chance da taxa pré-fixada ser maior que a variação cambial. Conseqüentemente, o custo da dívida vai estar atrelado à variação cambial e não à taxa pré-fixada.

Gráfico 11 – Comparação de custos com o swap duplo indexado



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Por outro lado, a dívida fica mais cara quando há maior volatilidade cambial, em comparação aos instrumentos de *hedge vanilla*.

Ao compararmos todos os instrumentos de *hedge*, podemos concluir que o swap duplo indexado se comporta melhor em cenários de baixa volatilidade.

Tabela 8 – Resultado com todos os instrumentos de *hedge* analisados

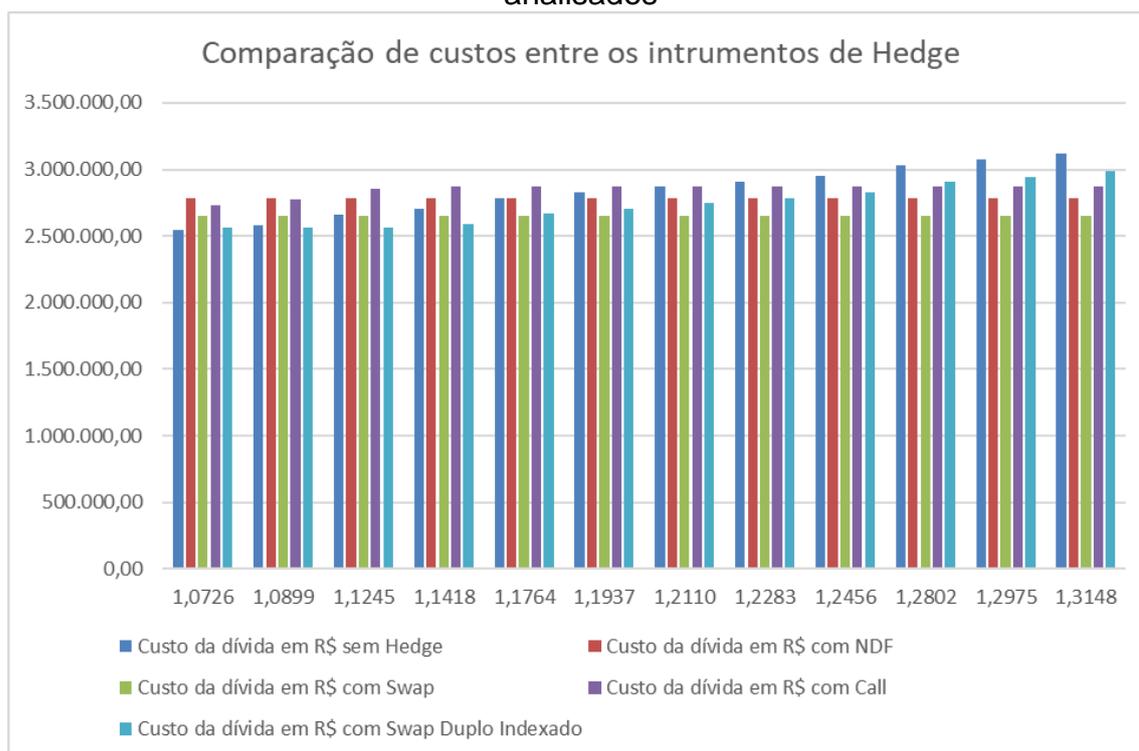
Dólar PTAX no vencimento	Custo da dívida em R\$ sem Hedge	Custo da dívida em R\$ com NDF	Custo da dívida em R\$ com Swap	Custo da dívida em R\$ com Call	Custo da dívida em R\$ com Swap Duplo Indexado	Instrumento de Hedge mais barato para o cenário
1,0726	2.541.631,14	2.787.021,52	2.648.871,57	2.733.155,34	2.566.637,51	Swap Duplo Indexado
1,0899	2.582.625,19	2.787.021,52	2.648.871,57	2.774.149,39	2.566.637,51	Swap Duplo Indexado
1,1245	2.664.613,29	2.787.021,52	2.648.871,57	2.856.137,49	2.566.637,51	Swap Duplo Indexado
1,1418	2.705.607,34	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.591.069,96	Swap Duplo Indexado
1,1764	2.787.595,44	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.669.614,56	Swap
1,1937	2.828.589,49	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.708.886,86	Swap
1,2110	2.869.583,54	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.748.077,18	Swap
1,2283	2.910.577,59	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.787.349,48	Swap
1,2456	2.951.571,64	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.826.621,78	Swap
1,2802	3.033.559,74	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.905.166,38	Swap

1,2975	3.074.553,79	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.944.438,68	Swap
1,3148	3.115.547,84	2.787.021,52	2.648.871,57	2.868.107,76	2.983.628,99	Swap

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Importante ressaltar que não foi fornecido o custo da curva de juros da instituição financeira para 100% do CDI do período. Se a curva de juros estivesse mais para cima, o custo USD do *swap* para 142,64% do CDI seria maior, o que poderia fazer da NDF o instrumento mais atrativo para os vencimentos nos quais o *swap* aparece como uma melhor alternativa de *hedge*.

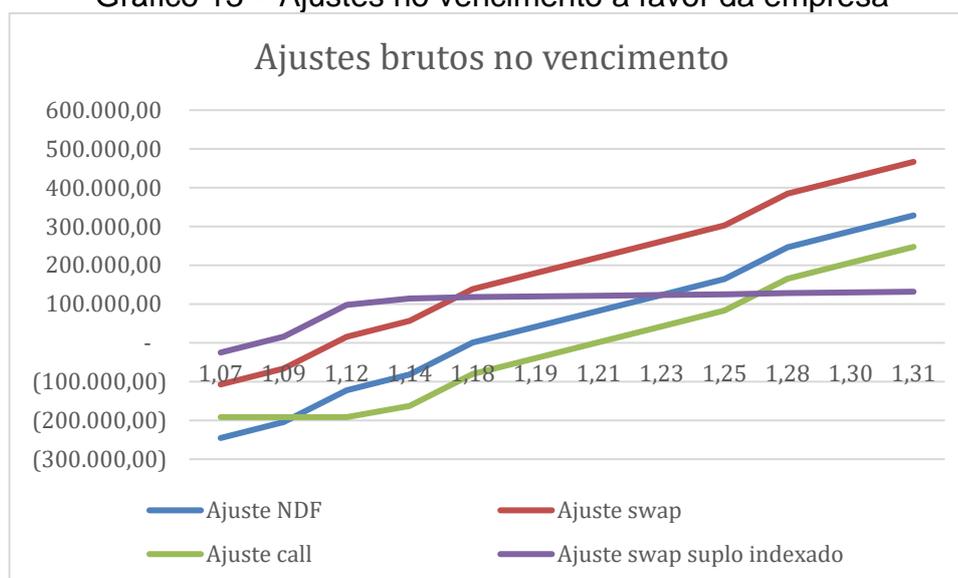
Gráfico 12 – Comparação de custos entre todos os instrumentos de hedge analisados



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O gráfico 12 nos mostra que para cenários nos quais há muita volatilidade cambial, o custo da NDF e do *swap vanilla* mostram-se mais benéficos para o *hedge* da operação de 4131 no cenário considerado, visto que faria com que o indexador resultado da operação do *swap duplo* cambial fosse a variação cambial somada de um cupom (2,0760%).

Gráfico 13 – Ajustes no vencimento a favor da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O gráfico 13 deixa mais evidente esse movimento. Conforme a volatilidade cambial aumenta, o ajuste a favor da empresa aumenta para todos os outros instrumentos derivativos, enquanto que para o *swap* duplo indexado, mantém-se praticamente constante a partir do momento em que seu passivo passa a ficar atrelado à variação cambial em função da cotação do dólar ptax no vencimento. Isso faz do *swap* duplo indexado um instrumento perigoso de ser utilizado sem conhecimento, tanto da estrutura quanto do cenário macroeconômico, pois há uma grande probabilidade da empresa que o utilizar de ficar exposta ao risco cambial.

5 CONCLUSÃO

O *swap* duplo indexado não é um instrumento de *hedge*. A estrutura consiste em atrelar a dívida a dois diferentes indexadores passivos, sendo que, desses dois, apenas o maior deles será o real custo da dívida no vencimento da operação. Em outras palavras, não podemos considerá-lo como um instrumento de *hedge*, porque o valor da dívida só será conhecido no final da operação e isso não condiz com os preceitos do *hedge*. Quando uma empresa busca o mercado de balcão para *hedgear* uma operação, ela o faz para proteger a receita oriunda de sua atividade principal, que, no caso de empresas que não são instituições financeiras, não envolve ganhos especulativos no mercado financeiro. ou, pelo menos, não deveria.

Em contrapartida, o *swap* duplo indexado é um ótimo instrumento a ser utilizado para baratear o custo de uma dívida de operação de crédito em moedas diferentes do real, como a 4131. Isso acontece em cenários em que se espera uma baixa volatilidade cambial para o prazo da operação. Apesar de não ser um *hedge*, o uso do *swap* duplo indexado nesses cenários pode ser benéfico se utilizado com consciência de que sua utilidade está condicionada a uma baixa volatilidade cambial e restrita a deixar o custo da dívida mais barato.

Quando comparado com outros instrumentos de *hedge vanilla*, o *swap* duplo indexado se comporta de forma quase que oposta. Enquanto seu custo aumenta conforme a variação cambial aumenta, os outros travam o seu custo. A NDF com o dólar *forward*, o *swap* com a taxa pré-fixada, a opção com o prêmio pago pela *call*. Em compensação, o *swap* duplo é a melhor alternativa para cenários em que não teria sido necessária a contratação do *hedge*. No *swap* duplo indexado, a empresa continua correndo o risco da variação cambial, em troca de taxas inferiores que podem trazer ganhos financeiros, sem precisar pagar por um prêmio no início da operação, como o que acontece nas opções.

Portanto, para a contratação do *swap* duplo cambial, a área financeira da empresa precisa compreender muito, tanto da estrutura, como de mercado e acreditar que o cenário econômico apresentará uma baixa volatilidade cambial no prazo da estrutura da operação. Se esse não for o caso, para os cenários estudados, a NDF e o *swap vanilla* apresentam-se como melhores alternativas de *hedge*.

REFERÊNCIAS

BACEN - BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Lei nº 4.131, de 03 de setembro de 1962.** Disciplina a aplicação do capital estrangeiro e as remessas de valores para o exterior e dá outras providências. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/leisedecretos/Port/lei4131.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

BACEN - BANCO CENTRAL DO BRASIL. 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acesso em: 20 out. 2019.

BLOG MACROECONOMIA. **Funcionamento do sistema bancário e de crédito.** Disponível em: http://macroeconomia2f.blogspot.com/2010/10/funcionamento-do-sistema-bancario-e-de_27.html. Acesso em: 15 de junho de 2019

BM&FBOVESPA. **Mercado de derivativos no Brasil:** conceitos, produtos e operações. Rio de Janeiro: BM&FBOVESPA, 2015.

BRASIL. Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Estatísticas de Comércio Exterior.** 2019. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/>. Acesso em: 01 abr. 2019.

BROTTO, G. J.; JACOBI, A. M.; MOURA, M. **Estimação da curva de juros brasileira via estratégia de hedge:** uma abordagem com precificação exata. [S.l.]: Itaú Unibanco, 2010.

CARMONA, T. *et al.* Teoria do Hedge: Recortes teórico-empíricos aplicados à gestão do risco com derivativos. **Revista de Informação Contábil**, v. 8, n. 2, 2014.

CONEXOS. **Hedge cambial:** como se proteger das oscilações do câmbio. 2018. Disponível em: <https://blog.conexos.com.br/hedge-cambial/>. Acesso em: 02 maio 2019.

FILGUEIRAS, P. M. **Derivativos e Governança Corporativa:** Uma breve visão jurídica. 2010. 127p. Trabalho de conclusão de pós-graduação (Especialização em direito de mercado financeiro e de capitais) – Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais, São Paulo, 2010.

GALVÃO, R. **Derivativos Financeiros:** Estratégias de hedge em swap. 2017. 45p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) – Pontifícia Universidade Católica-Rio, Rio de Janeiro, 2017.

GAMBACORTA, L. **BIS Quarterly Review:** International banking and financial market developments. Basileia: Bank for International Settlements, 2014. 102p.

GATISNEAU, G. L. **Dicionário de Administração de Risco Financeiro.** 1. ed. São Paulo: Editora BM&F, 1999. 435 p.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed São Paulo: Atlas, 2008.

HOJI, M. **Práticas de Tesouraria**: Cálculos financeiros de tesouraria: operações com derivativos e hedge. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001. 188 p.

HULL, J. C. **Opções, Futuros e Outros Derivativos**. 9. ed. Santa Maria: Editora Bookman, 2016. 968 p.

KOTHE, J. **Análise das ferramentas de proteção cambial de instituições financeiras em operações de empresas de comércio exterior**. 2015. 80p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) – Universidade do Vale do Taquari, UNIVATES, Lajeado, 2015.

MARMITT, L. **O mercado de derivativos**: análise de caso de operações especulativas com NDF. 2009. 61p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MARTINEZ, A. **DERIVATIVOS**. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/2760518/>. Acesso em: 10 de junho de 2019

MCKAY, A. **The Big Short**. Filme Cinematográfico. 130 min. Estados Unidos, 2015.

MORESCO, P. **Opções exóticas**: Novas soluções para o gerenciamento de risco cambial. 2007. 75p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

NASCIMENTO, W. **Hedge em Carteira de Opções Exóticas no Brasil**. 2015. 64p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2015.

PINTO, E. **Mercados Derivativos**. 2007. 1. ed. São Paulo: Editora BM&F, 2007, 64 p.

RAFAEL, B. G. G. **A gestão do risco cambial**: um estudo de caso. 2011. 69 p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Instituto Politécnico de Setubal, 2011.

ROSAS, V. C.; LEITE, R. O.; PORTUGAL, G. T. Determinantes para utilização de hedge accounting: um estudo empírico em companhias brasileiras listadas no segmento novo mercado da BM&FBOVESPA. **Revista de contabilidade contemporânea**, v. 1, n. 1, 2018.

ROSSI, P. **Taxa de Câmbio no Brasil**: Dinâmicas da especulação e da arbitragem. 2012. 207p. Tese (Doutorado em Teoria Econômica) – Universidade de Campinas, Campinas, 2012.

SANTOS, A. M. S. **Metodologia do Trabalho Científico**. [S.l.]: FTC Digital, 2010.

SANTOS, C. E. O. **Efetividade do hedge da soja brasileira na chicago board of trade**. 2015. 50 p. Trabalho de conclusão de pós-graduação (Graduação em Economia) - Universidade de Campinas, 2015.

SANTOS, J. C. S.; SILVA, M. E. **Derivativos e renda fixa**: teoria e aplicações ao mercado brasileiro. [S.l: s.n.], 2015.

SANTOS, J. E. **Dicionário de Derivativos**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1998. 224 p.

SILVA NETO, L. A. S. **Derivativos**: Definição, emprego e risco. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 304 p.

SOUZA, V. A. J.; REZENDE, A. M. B. **Hedge para importações** - Proteção contra volatilidade cambial. 2008. 16p. Trabalho apresentado em congresso Iniciação Científica – Centro Universitário de Franca, Franca, 2008.

THIELE, R. **Derivativos**: Heróis ou vilões do mercado financeiro. 2009. 65p. Trabalho de conclusão de pós-graduação (Especialização em Mercado de Capitais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

UMPIERES, R. **10 anos da crise**: o dia em que o Lehman Brothers desmoronou 94% em Wall Street. 2018. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/noticia/7616719/10-anos-da-crise-o-dia-em-que-o-lehman-brothers-desmoronou-94-em-wall-street>. Acesso em: 02 maio 2019.