

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Departamento de Economia

Monografia de Final de Curso



Intervenções do Banco Central via Swaps Cambiais: um estudo sobre seus efeitos na taxa de câmbio e na volatilidade das opções de dólar comercial.

Junho 2017

Bernardo da Costa Semedo

Matrícula: 1313087

ECO 1811 – Monografia II

Orientador: Ruy Ribeiro

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Departamento de Economia

Monografia de Final de Curso



Intervenções do Banco Central via Swaps Cambiais: um estudo sobre seus efeitos na taxa de câmbio e na volatilidade das opções de dólar comercial.

Junho 2017

Bernardo da Costa Semedo

Matrícula: 1313087

ECO 1811 – Monografia II

Orientador: Ruy Ribeiro

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

Bernardo da Costa Semedo

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

“The scariest thing in Finance is knowing that the absence of failure is not permanent”.

Sumário

Introdução	6
Referencial Teórico	9
Swaps Cambiais (SCS)	9
Contratos de Dólar Futuro	11
Opções sobre Dólar Comercial	12
Volatilidade	13
Método	15
Tendência do Câmbio	15
Volatilidade	15
Intervenções e a tendência do câmbio	17
Volatilidade do câmbio	22
Volatilidade ATM 3 Meses	22
Risk Reversal 3 meses	23
Correlação: Volatilidade & Câmbio	24
Caso 1: Eleições presidenciais 2014	25
Caso 2: 1º Semestre 2015	26
Caso 3: 2º Semestre 2015	27
Caso 4: 1º Semestre 2016	28
Caso 5: Eleições EUA 2016: Trump	29
Conclusão	31
Bibliografia	33
Apêndice (Gráficos - Estudos de Caso):	35

Lista de gráficos/figuras:

Figura 1 - USD/BRL - Dólar Comercial à vista.....	7
Figura 2 - Motivos de Intervenção (Questionário com BC's).....	8
Figura 3 - CDS Brasil 5 anos (USD).....	8
Figura 4 - Nº de contratos de Swap Cambial firmados.....	10
Figura 5- Posição Líquida do Banco Central em contratos de Swap Cambial.....	11
Figura 6- Gráfico do USD/BRL com o nº de contratos de Swaps cambiais firmados durante o período.....	19
Figura 7- Gráfico do USD/BRL com o nº de contratos de Swaps cambiais firmados durante julho de 2014 até o fim de 2015.....	20
Figura 8- Gráfico do USD/BRL com o nº de contratos de Swaps cambiais firmados durante o ano de 2016.....	21
Figura 9- Smile de volatilidade do USD/BRL por delta.....	22
Figuras Caso 1: Eleições presidenciais 2014.....	35
Figuras Caso 2: 1º Semestre 2015.....	36
Figuras Caso 3: 2º Semestre 2015.....	37
Figuras Caso 4: 1º Semestre 2016.....	38
Figuras Caso 5: Eleições EUA 2016 - Trump.....	39

Introdução

As atuações do Banco Central Brasileiro (BCB) no mercado de câmbio brasileiro ocorrem desde a adoção do regime de câmbio flutuante pelo país em 1999. Essa prática é comum ao redor do mundo, ocorrendo tanto em países desenvolvidos quanto em economias emergentes. Existem diversos argumentos para explicar a decisão da autoridade monetária de intervir no câmbio. Normalmente as intervenções ocorrem quando a moeda de um país apresenta uma volatilidade muito alta, se valorizando ou depreciando fortemente. Quando é observado um desalinhamento muito forte do câmbio, de forma a vir prejudicar o bom funcionamento do mercado, a intervenção direta no câmbio é vista como necessária.

Existem diversos instrumentos utilizados para intervir no mercado cambial. Existem as chamadas intervenções esterilizadas e não esterilizadas. A primeira tem por objetivo influenciar a taxa de câmbio sem alterar a base monetária, enquanto a segunda modifica o volume de dinheiro na economia. O presente estudo abrange as intervenções esterilizadas do Banco Central do Brasil no mercado de câmbio via derivativos, mais especificamente, Swaps Cambiais¹.

O objetivo essencial de um banco central, ao intervir, varia de nação para nação. Além disso, com a crise financeira de 2008, os objetivos parecem ter mudado. O foco agora é evitar o fluxo excessivo de capital entre países e conseqüentemente a redução da volatilidade do câmbio, como aponta M S Mohanty and Bat-el Berger (2013)². Um questionário realizado pelo BIS em fevereiro de 2013 com 19 Bancos Centrais mostrou como os motivos de intervenção mudaram entre 2005-06 e 2011-12 (Fig. 2, pg.8). Os objetivos primários parecem não ter variado muito, mas o motivo principal para haver intervenção ganhou mais espaço, sendo este conter volatilidade excessiva do câmbio. Outro motivo que também ficou mais evidente foi o de desencorajar fluxos relevantes de capital em países.

No caso brasileiro, voltando ao período de análise do presente estudo, a preocupação do Banco Central parece estar em linha com os motivos explanados acima, dado que as intervenções entre julho de 2014 até o final de 2016 ocorreram em momentos

¹ O swap cambial utilizado pelo BCB sofre ajustes diários como qualquer derivativo do mercado futuro brasileiro. Assim a autoridade monetária deve gerenciar a esterilização via fluxo financeiro dos ajustes.

² BIS: Texto para discussão N°73 (BIS Papers No 73)

que o câmbio sofreu fortes movimentos, apresentando alta volatilidade. Inicialmente o movimento observado foi de uma acentuada desvalorização do real (julho 2014 – dezembro 2015) e desde janeiro de 2016, a moeda brasileira apresentou forte apreciação, com a exceção de novembro de 2016.

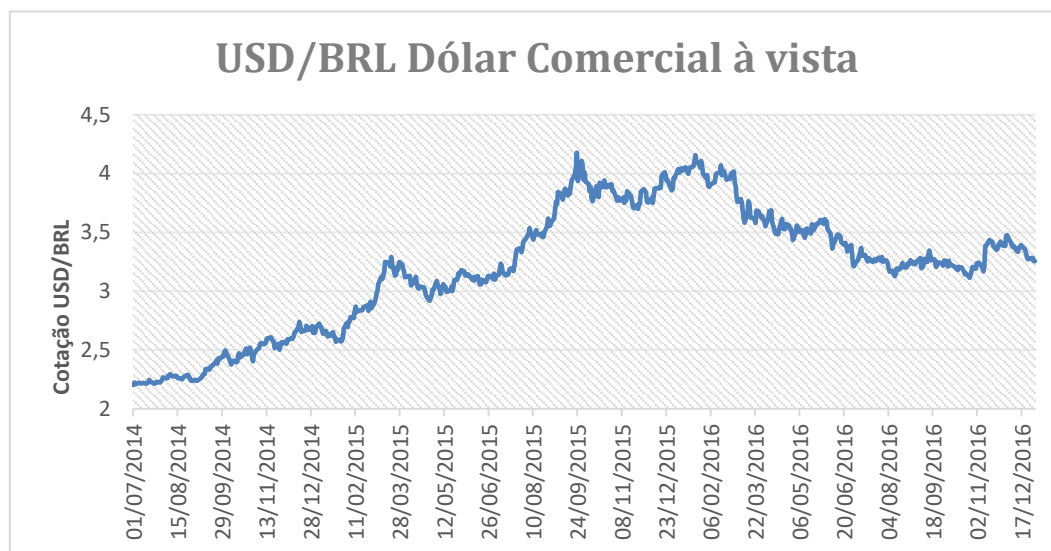


Figura 1 - USD/BRL - Dólar Comercial à vista

Fonte: Bloomberg

O Brasil estava vivendo uma crise política e econômica, o que certamente causou um fluxo de saída de recursos devido ao aumento do risco do país. É possível identificar esse movimento no gráfico do CDS Brasil³ de 5 anos (fig. 3, pg. 8), que possui uma correlação acima de 0,9⁴ com o USDBRL. Por outro lado, no início de 2016, com mudanças significativas no campo político, e a desenvoltura do processo de impeachment da ex-presidente Dilma Rousseff, a expectativa de mudança estrutural da economia fez com que o Brasil se tornasse atrativo para investidores, reduzindo significativamente o risco país e causando o movimento inverso até então observado, ou seja, um influxo de capital estrangeiro. Em 2016 o Índice Bovespa, principal índice acionário do mercado brasileiro, registrou a maior valorização em dólares quando comparado a todos seus pares globais (63,36%), e o Real obteve a segunda melhor performance do ano (20,96%) atrás apenas do Rublo Russo.

Em novembro de 2016, com a eleição do candidato republicano Donald Trump, a volatilidade *intraday* observada no câmbio atingiu patamares não observados desde 2008,

³ Credit Default Swap (CDS) Brasil é um indicador da percepção do mercado em relação a possibilidade de default do país. O CDS possui um valor em basis points, que indica o spread cobrado para comprar o seguro. Quanto maior este valor, maior a percepção de risco.

⁴ Correlação (janela móvel) de 3 meses de julho de 2014 até o final de 2016.

na crise financeira mundial. O dólar futuro negociado na BM&FBovespa chegou a atingir seu limite de oscilação diária de +6%. Mais uma vez, a autoridade monetária atuou no mercado de câmbio, com um volume significativo de Swaps Cambiais Tradicionais, para conter a alta da moeda americana.

No período houveram diversas situações onde o BCB se fez presente no câmbio. Em dias de comportamento atípico do cambio, era comum acreditar em um posicionamento do BCB no mercado. Com isso, o presente estudo pretende responder a seguinte pergunta; quais foram os efeitos das intervenções do BCB no câmbio e como elas afetaram a trajetória da moeda e sua volatilidade.

Motivos da Intervenção (nos períodos)	2005-06			2011-12		
	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa
<i>(Por nível de relevância)</i>						
Mitigar especulação excessiva no mercado cambial	8	4	0	11	4	0
Manter estabilidade monetária	7	2	2	10	2	2
Desmotivar entrada/saída brusca de capital	4	3	1	5	5	1
Aumentar/reduzir reservas cambiais	7	0	2	6	2	2
Atenuar flutuações no preço de commodities	3	1	3	4	1	3
Manter ou estimular competitividade	2	2	3	4	1	3

Fonte: Questionário BIS, 2013.

Figura 2 - Motivos de Intervenção (Questionário com BC's)

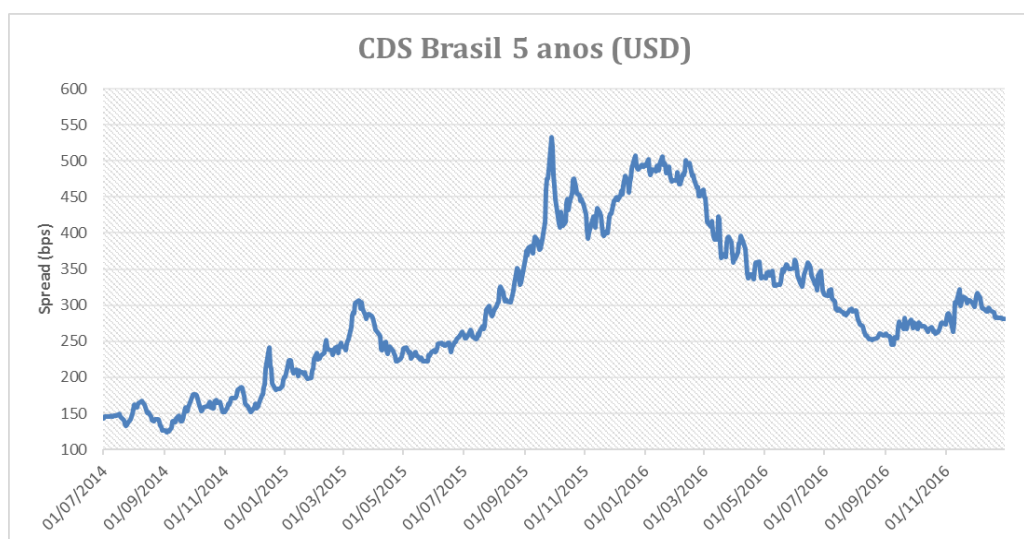


Figura 3 - CDS Brasil 5 anos (USD)

Fonte: Bloomberg

Referencial Teórico

Swaps Cambiais (SCS)

Um swap é um derivativo financeiro que representa um acordo entre duas partes em que há troca de fluxos de caixa no futuro. Como são contratos OTC⁵ (Over-the-Counter), seus parâmetros, como data de vencimento e indexadores, são definidos pelos agentes financeiros envolvidos na operação.

Os swaps cambiais ofertados pelo Banco Central do Brasil envolvem um contrato padronizado negociado na BM&F Bovespa, denominado “Contrato de Swap Cambial com Ajuste Periódico Baseado em Operações Compromissadas de Um Dia (SCS)”. Envolve o diferencial entre a taxa de juros efetiva e a variação cambial. A taxa de juro é calculada pelos financiamentos diários registrados na SELIC⁶, que é acumulada durante o período de vigência do contrato de Swap. A variação cambial nada mais é que a variação do câmbio real/dólar americano (PTAX⁷) durante o período de vigência do contrato. As posições sofrem um ajuste diário. O investidor terá sua posição ajustada diariamente com base na Taxa Referencial BM&FBovespa Selic x dólar (criada especificamente para o ajuste das posições).

Em um swap cambial tradicional, que é uma operação de compra de Swap Cambial pelo BCB, a autoridade monetária fica ativa na variação da taxa de juros e passiva na variação cambial. O resultado desse swap nada mais é que o Cupom Cambial⁸ relevante ao período do contrato. A operação inversa, ou seja, na qual o BC assume uma posição ‘comprada’ em dólar e ‘vendida’ em juros, é denominada de Swap Cambial Reverso.

⁵ Mercado de balcão: onde são negociados títulos e valores mobiliários fora da bolsa de valores. Facilita a transação de ativos com características definidas pelas partes, não necessariamente seguindo um padrão pré-estabelecido.

⁶ Sistema Especial de Liquidação e de Custódia para títulos federais (SELIC)

⁷ As taxas PTAX de compra e de venda correspondem, respectivamente, às médias aritméticas das taxas de compra e de venda de dólares, das consultas realizadas diariamente. São feitas quatro consultas de taxas aos ‘dealers’ de câmbio: entre 10h e 10h10; 11h e 11h10; 12h e 12h10; e 13h e 13h10. As taxas de câmbio de compra e de venda referentes a cada consulta correspondem, respectivamente, às médias das cotações de compra e de venda efetivamente fornecidas pelos dealers, excluídas, em cada caso, as duas maiores e as duas menores. (Fonte: BCB)

⁸ Cupom cambial é o diferencial entre a taxa de juros brasileira e a variação cambial, medidas no mesmo período. Remuneração em reais dos dólares americanos investidos no Brasil.

Para conter uma desvalorização excessiva do real, o BCB utiliza Swaps Cambiais tradicionais. Como especificado acima, a autoridade monetária atua no mercado ofertando swaps onde o mercado ficará ativo em variação cambial. Em momentos de forte apreciação do real, o BCB utiliza os Swaps Cambiais reversos, ou seja, ficando ativo na variação cambial, e o mercado na ponta oposta. O gráfico abaixo mostra o número de contratos de SCS firmados. Na janela de desvalorização do real, o SCS Tradicional foi o derivativo utilizado. Já os SCS Reversos foram utilizados em 2016, durante a forte apreciação do real. A autoridade monetária acumulava uma posição passiva líquida significativa em dólar, e durante as operações com SCS Reversos, essa posição diminuiu expressivamente.

Esse instrumento oferece ao mercado uma proteção contra a variação do dólar americano ou uma oportunidade de especulação. É uma forma na qual os agentes econômicos conseguem fazer um ‘hedge’ cambial e ao mesmo tempo o BC consegue, teoricamente, conter a variação da taxa de câmbio, mesmo que seja apenas no curto prazo.



Figura 2 - Nº de contratos de Swap Cambial firmados

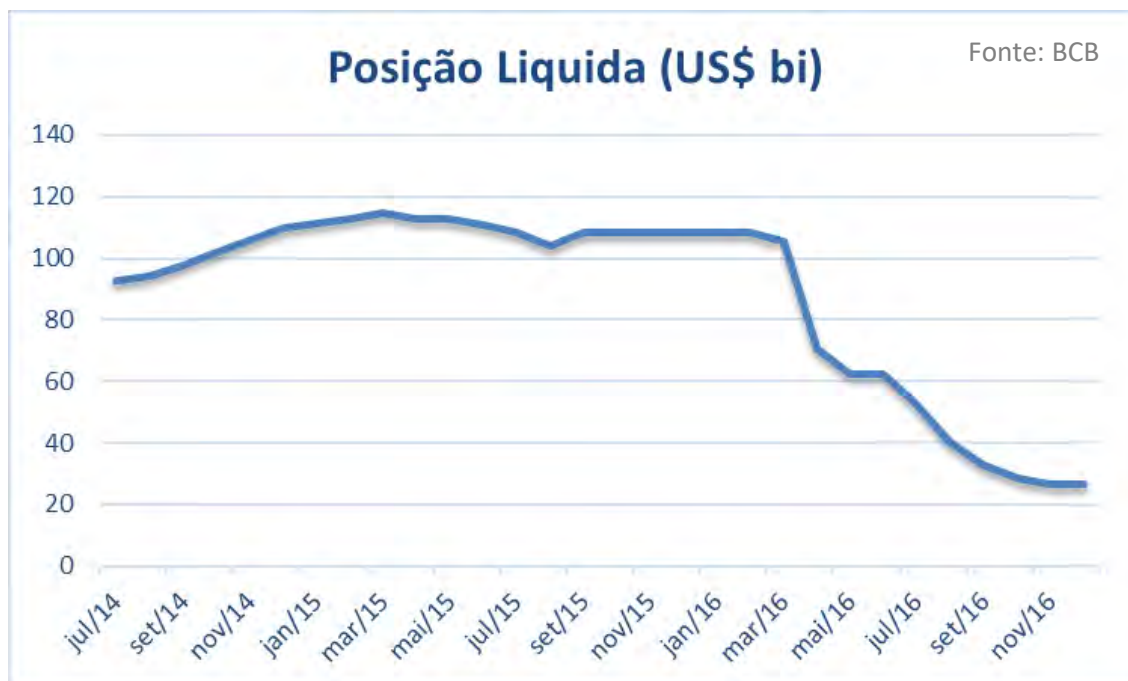


Figura 3- Posição Líquida do Banco Central em contratos de Swap Cambial

Contratos de Dólar Futuro

Contratos futuros são acordos entre partes que dão o direito e a obrigação de comprar (vender) certo ativo financeiro a um preço pré-estabelecido em um momento futuro no tempo. O contrato futuro de dólar dos Estados Unidos da América é um instrumento de alta liquidez negociado na BM&FBovespa. O contrato possui um vencimento mensal, sendo este o primeiro dia útil de cada mês. A liquidação no vencimento é financeira, ou seja, não existe a entrega de dólar pronto em espécie no vencimento entre as partes. Como os SCS, existe um ajuste diário de todas as posições, onde o comprador de um contrato de dólar futuro é creditado em D+1 se houver uma apreciação do preço do contrato, e o vendedor é debitado. Caso houve uma desvalorização o preço, será debitado um valor do comprador e creditado ao vendedor.

A liquidez no mercado futuro de dólar é muito maior que o mercado ‘spot’ de câmbio. Um estudo feito por André Ventura⁹ e Márcio Garcia¹⁰ concluiu que de fato a taxa de câmbio no mercado brasileiro é definida primeiramente no mercado futuro, que

⁹ Mestre em economia, PUC-Rio.

¹⁰ Doutor em economia, Stanford University (1991) e professor associado da PUC-Rio.

então é transmitida para o mercado à vista por condições de não arbitragem¹¹ (sendo a diferença entre elas definida pela taxa de juro interna/externa).

Essa característica é bem atípica quando se olha para o mundo de taxas de câmbio. O mercado de câmbio ‘spot’ brasileiro é restrito. Em novembro de 2016 haviam 190 instituições habilitadas a operar no mercado de câmbio. De todas essas instituições, 90% do volume no mercado ‘spot’ foi negociado por 20 instituições, e 70% por 10 das 190 instituições¹². Como não existe restrições para operar no mercado futuro de dólar, muitas operações típicas de cambio são transferidas para este mercado.

Como mostrado por Ventura e Garcia, o fato do volume do câmbio estar concentrado no mercado futuro faz com que esse mercado tenha spreads de ofertas de compra e venda mais estreitos, reduzindo assim o ‘slippage¹³’ das operações. Devido a esta condição e as demais explanadas acima, muitos textos que tratam o tema abordado neste estudo utilizam ambos instrumentos (dólar à vista ou futuro) para observar o movimento do câmbio dado uma intervenção do Banco Central.

Este estudo concentrará sua análise utilizando dados referentes ao dólar comercial à vista, ao invés do contrato futuro do dólar. O motivo principal sendo o acesso aos dados do passado referente a moeda.

Opções sobre Dólar Comercial

Outro derivativo que auxilia no gerenciamento de risco, seja por parte de agentes que possuem exposição ao dólar ou por parte de especuladores, são os contratos de opções sobre dólar comercial. Uma opção é um derivativo financeiro que representa um contrato vendido por uma parte (lançador da opção) a uma contraparte (titular da opção). Uma opção de compra (venda) é um contrato dará o direito, mas não a obrigação, de comprar (vender) um ativo financeiro a um preço pré-estabelecido no contrato, durante um certo período de tempo (opção americana) ou somente no dia do vencimento da mesma (opção

¹¹ A Teoria da Paridade da Taxa de Juros é uma condição de não arbitragem que assegura que as taxas de juros entre dois países são indiferentes (quando comparadas em uma mesma moeda) para um investidor porque o mercado futuro sustenta o equilíbrio, eliminando teoricamente oportunidades de arbitragem.

¹² Dados do BCB - Diretoria de Fiscalização - Depto de Monitoramento do Sistema Financeiro (Desig) – Nov 2016.

¹³ Nassim Nicholas Taleb em seu livro Dynamic Hedging define slippage como a diferença entre a média dos preços de execução e a média das ofertas de compra e venda iniciais.

européia). Uma das vantagens de utilizar opções para criação de estratégias por parte de investidores é que após o pagamento/recebimento do prêmio, não haverá ajustes diários referentes as posições tomadas, diferente dos contratos futuros. Por outro lado, para o lançador da opção (parte que assume a ponta vendida), haverá chamada de margem, que não é estática e varia de acordo com diversos parâmetros. A margem é mais sensível ao movimento direcional do ativo objeto.

Como os Swaps Cambias, são contratos padronizados OTC (Over-the-Counter) e negociados em ambiente eletrônico. O objeto de negociação das opções é a taxa de câmbio real/dólar americano pronta¹⁴. Durante a janela de negociação das opções, compreendida desde seu lançamento até a data de seu vencimento, *traders* operam utilizando a taxa de câmbio futura¹⁵ correspondente ao vencimento da opção, como o ativo objeto referente a opção. Ou seja, uma opção que vence em 01-dezembro-2016 terá o dólar futuro de vencimento de mesma data como ativo objeto, e assim sucessivamente. As opções são do estilo europeia, onde o exercício da opção só pode ser realizado no vencimento da mesma. Essa característica assegura que no dia do vencimento das opções, que ocorre no mesmo dia do vencimento dos contratos futuros de dólar comercial, a cotação do dólar pronto e do dólar futuro para aquele dia sejam iguais. Essa condição será assegurada devido a condições de não arbitragem. O preço do contrato futuro no vencimento é simplesmente a taxa de câmbio à vista, pois não há mais o diferencial de juros embutido no preço do contrato.

Volatilidade

A volatilidade é uma medida estatística que mensura a dispersão de retorno para certo ativo financeiro. A volatilidade implícita é o parâmetro mais importante, e o único desconhecido, na precificação de opções. Investidores observam atentamente o comportamento da volatilidade para tirar conclusões sobre as expectativas futuras do mercado em relação a aquele ativo. O modelo mais utilizado para precificar opções é o

¹⁴ Jargão do mercado. Refere a taxa de câmbio à vista, com liquidação em até dois dias uteis. Qualquer operação de cambio com liquidação superior a dois dias uteis é considerada uma operação de liquidação futura.

¹⁵ As vezes chamado de USD/BRL Forward Rate.

de Black Scholes¹⁶. A volatilidade futura (i.e: volatilidade implícita) é o único componente não observado, que precisa ser calculado.

A volatilidade implícita é uma estimativa da volatilidade de um ativo financeiro em um período de tempo futuro, expressa em termos anuais. A partir desta é possível extrair muita informação relevante para tomada de decisão. No mercado de moedas, é comum ver *traders* ‘cotando’¹⁷ as opções em termos de volatilidade e não de preço¹⁸. Isso mostra a importância da volatilidade no mercado de opções.

Devido a relevância desse parâmetro, podemos utiliza-lo como uma proxy para avaliar a demanda do mercado por opções. Se compararmos o nível de volatilidade implícita (VI) em uma série de opções (de preços de exercício diferentes), podemos extrair o sentimento do mercado em relação a direção de certo ativo. Um aumento da VI de certa opção mostra que há um aumento da demanda por aquela opção, que infla seu preço e aumenta a VI da opção.

O ativo objeto, a paridade USDBRL, não possui volatilidade implícita. Mas é possível derivar a VI de uma ativo via suas opções. O terminal da Bloomberg fornece dados referentes a VI das opções de dólar comercial delta 50, que serão uma proxy para a VI do USDBRL.

¹⁶ O modelo de Black Scholes é usado para calcular o prêmio (preço teórico) de uma opção europeia.

¹⁷ Jargão utilizado no mercado para as ofertas de compra e venda divulgadas durante o pregão.

¹⁸ A volatilidade implícita de uma opção é resultado do seu preço, entre outros parâmetros. A oferta e a demanda por uma opção afetam a sua volatilidade implícita, e não o inverso.

Método

Tendência do Câmbio

O período analisado compreende uma janela onde o câmbio teve uma volatilidade significativa. A janela permite um foco específico em dois movimentos bem acentuados do câmbio. A taxa de câmbio oficial¹⁹ divulgada pelo BCB (Banco Central do Brasil) no início de julho de 2014 rondava os R\$2,20 e se desvalorizou de forma acentuada até alcançar o patamar de R\$4,00 no início de 2016. Logo em seguida registrou-se novamente uma trajetória de forte apreciação do real.

Com isso, pretendo avaliar o comportamento do câmbio durante o período das intervenções como um todo, e se de alguma forma isto afetou a dinâmica e trajetória da taxa de câmbio. Observar se o volume de intervenções aumentou dado movimentos mais expressivos no câmbio e se BCB se posicionou no mercado esboçando disposição de intervir para conter uma movimentação excessiva no câmbio.

Volatilidade

(O termo Vol (=Volatilidade) será utilizado com frequência nos próximos capítulos por conveniência.)

Com a movimentação forte da moeda brasileira, pretendo me debruçar sobre o comportamento da volatilidade implícita do câmbio durante o período compreendido no estudo. Em mercados eficientes, qualquer derivativo é conectado ao preço à vista de seu ativo objeto por condições de não arbitragem. Então, um efeito na taxa de câmbio futura será refletido na taxa de câmbio à vista. Uma proxy adequada para analisar o comportamento da volatilidade é decompor o movimento da volatilidade das opções sobre o dólar comercial. Como esse derivativo é negociado via balcão (OTC) no Brasil, a utilização de dados *intraday*²⁰ fica prejudicada devido à baixa liquidez e dificuldade de acesso aos dados.

Estudos que abordam o tema de intervenções no mercado de câmbio normalmente olham para a *vol* como uma métrica para avaliar as expectativas do mercado em relação ao comportamento do câmbio. O consenso da literatura acerca do comportamento da *vol* parece ser mais homogêneo, com muitos concluindo que existe um aumento da *vol* em

¹⁹ Cotações de Fechamento Ptax do DOLAR DOS EUA divulgada pelo Banco Central do Brasil.

²⁰ Durante o horário de negociação do ativo na BM&FBovespa.

períodos de intervenção. Por outro lado, a forma como se chega nesta conclusão tende a variar muito. Utilizar a *vol* implícita (VI) derivada das opções de moedas negociadas no mercado tende a ser uma medida robusta, já que elucida a percepção do mercado em relação a volatilidade futura de certa moeda. Os modelos de GARCH univariados e o uso da *vol* realizada são frequentemente utilizados também, mas como utiliza variância passada para explicar a variância futura, pode-se concluir que observar a percepção do mercado parece ser uma medida mais eficiente. Dado a dificuldade de obter dados robustos das opções de moedas, essas métricas não são utilizadas com frequência.

O terminal da Bloomberg divulga no fechamento do pregão dados referentes a *vol* das opções sobre o dólar comercial, utilizando insumo de corretoras que intermediam essas negociações durante o dia. A superfície de *vol* por delta é restrita a usuários da Bloomberg que possuem BVOL (*extensão adicional do terminal*), então não é um dado ‘open-source’. Com isso, o presente estudo irá utilizar apenas dados de *vol* disponíveis: Vol ATM (Delta 50) & Risk Reversal (Delta 25). (*Explicação mais detalhada acerca das métricas no capítulo Volatilidade do câmbio*).

O presente estudo irá abordar momentos específicos durante o período de análise onde o dólar sofreu fortes movimentos devidos a eventos pontuais no mercado doméstico e internacional. Uma análise cuidadosa do comportamento da moeda americana, da volatilidade das opções de dólar e as atuações da autoridade monetária será feita para entender a reação destes componentes em momentos de forte turbulência no mercado cambial. Um gráfico do CDS Brasil no período será incluído para ajudar a contextualizar a percepção de risco do país no mercado mundial.

Intervenções e a tendência do câmbio

A janela de análise deste estudo compreende um período bem tendencioso do par USDBRL, visível no gráfico abaixo. Desde julho de 2014 até o fim de 2015, a moeda brasileira desvalorizou perto de 80%, saltando de R\$2,20 para R\$3,96 por US\$1. Do final de 2015 até o fim de 2016, a moeda apreciou cerca de 20%, fechando o ano cotada a R\$3,25.

No dia 22 de outubro de 2013 a autoridade monetária anunciou que iria efetuar leilões de swaps cambiais todos os dias da semana exceto às sextas feiras. Esse programa foi estendido três vezes, até que no dia 24 de março de 2015 o BC anunciou que não iria renovar o programa declarando que forneceu volume relevante de *hedge* para os agentes econômicos.

O gráfico na página seguinte ilustra esse movimento observado no câmbio. A legenda do gráfico assinala a atuação do Banco Central durante o período, que está codificado com cores. As barras verticais representam o número de contratos de Swap firmados pelo BC em cada mês, com seu eixo do lado direito do gráfico. No período de desvalorização do câmbio, o Banco Central somente realizou swaps cambiais tradicionais (barras azuis), onde a autoridade assumia uma posição vendida na taxa de câmbio. O inverso é verdadeiro em grande parte de 2016 (houveram poucos momentos que o BC realizou Swaps Cambiais Tradicionais, e quando houve, poucos contratos foram firmados), onde o real apresentou valorização.

Restringindo a análise para o período de julho de 2014 até o final de 2015, onde só foram firmados Swaps tradicionais, observa-se nos números a característica de razão diária anunciada pelo BC. A média do valor nominal mensal (em US\$) nas operações foi de US\$10,87 bilhões, com a mediana em US\$10,9 bilhões e um desvio padrão de US\$2,5 bilhões. O mesmo segue para o número de contratos firmados no mês, onde a média ficou em torno de 210.500, mediana de 215.500 e um desvio padrão de 50 mil contratos.

No ano de 2016, a atuação do BC foi mais heterogênea. Isso está em linha com a mudança da tendência do dólar e do anúncio que a autoridade monetária havia feito que acabaria com o programa de “ração diária”, mas que continuaria rolando integralmente os contratos vencidos nos meses seguintes. Houveram ambas categorias de swaps ofertados, ilustrado no gráfico abaixo. No ano de 2016 a média do valor nominal mensal

nas operações de Swaps Tradicionais foi de US\$ 3,6 bilhões, com a mediana em US\$0,95 bilhões e um desvio padrão de US\$4,2 bilhões. O número de contratos firmados no mês, onde a média ficou em torno de 57.300.

Os números mudaram consideravelmente porque o BC ofertou esse contrato em apenas 6 dos 12 meses do ano. Os Swaps Reversos foram ofertados em 9 dos 12 meses do ano. A média do valor nocional mensal nas operações de Swaps Reversos foi de US\$ 6,5 bilhões, com a mediana em US\$3,9 bilhões e um desvio padrão de US\$8,94 bilhões. O desvio padrão ficou elevado devido a uma intervenção de US\$ 33 bilhões ocorrida em abril, volume 5 vezes maior que a média. A média dos contratos firmados ficou em torno de 126.000.

É notável pelos números acima a diferença da atuação do BC, que pode ser dividida em dois períodos; depreciação e apreciação do real. As intervenções foram mais relevantes no período que o real apresentou valorização, onde o volume financeiro envolvido foi substancialmente maior em um período de tempo menor (média do valor nocional mensal foi 67% maior no período de 2014-2015).

Como as intervenções ocorreram de forma quase constante durante a janela de análise, olhar para a tendência do cambio durante um período parece fazer mais sentido. Focando no período de julho de 2014 até o final de 2015, é possível observar que o fluxo cambial predominou a atuação do Banco Central. A autoridade monetária sistematicamente ‘ofertou dólares’ para os agentes econômicos, mas mesmo assim a valorização do mesmo foi expressiva. De fato, isso não parece ser uma surpresa, já que existe evidencia na literatura que a atuação de um Banco Central no câmbio pode levar a uma causalidade reversa. Estudos empíricos realizados por *Frenkel et al. 2001* e *Sarno and Taylor 2001* analisam o impacto de intervenções esterilizadas no câmbio e mostram esse impacto contra intuitivo.

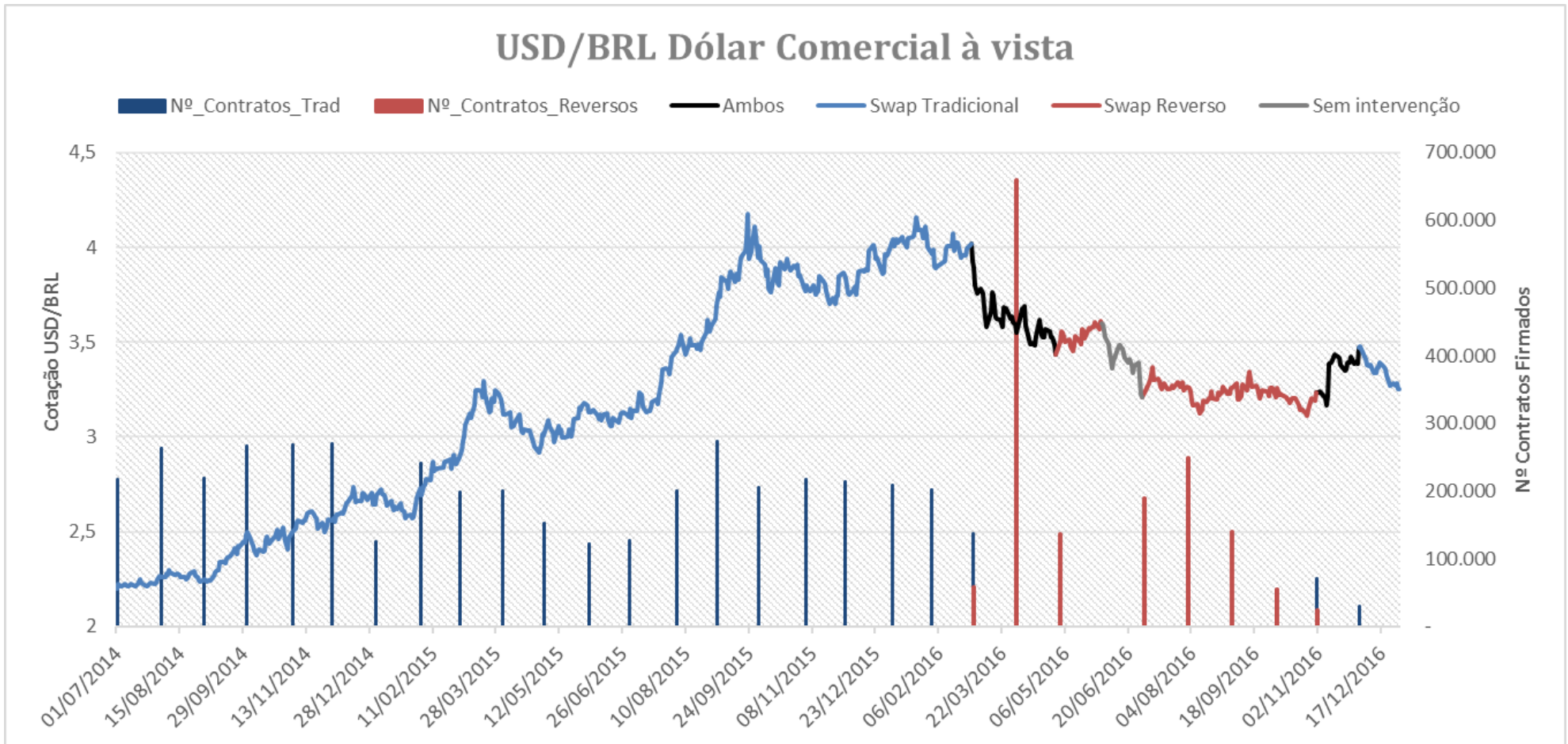


Figura 4- Gráfico do USD/BRL com o nº de contratos de Swaps cambiais firmados durante o período. Coloração diferencia Swaps Tradicionais e Reversos.

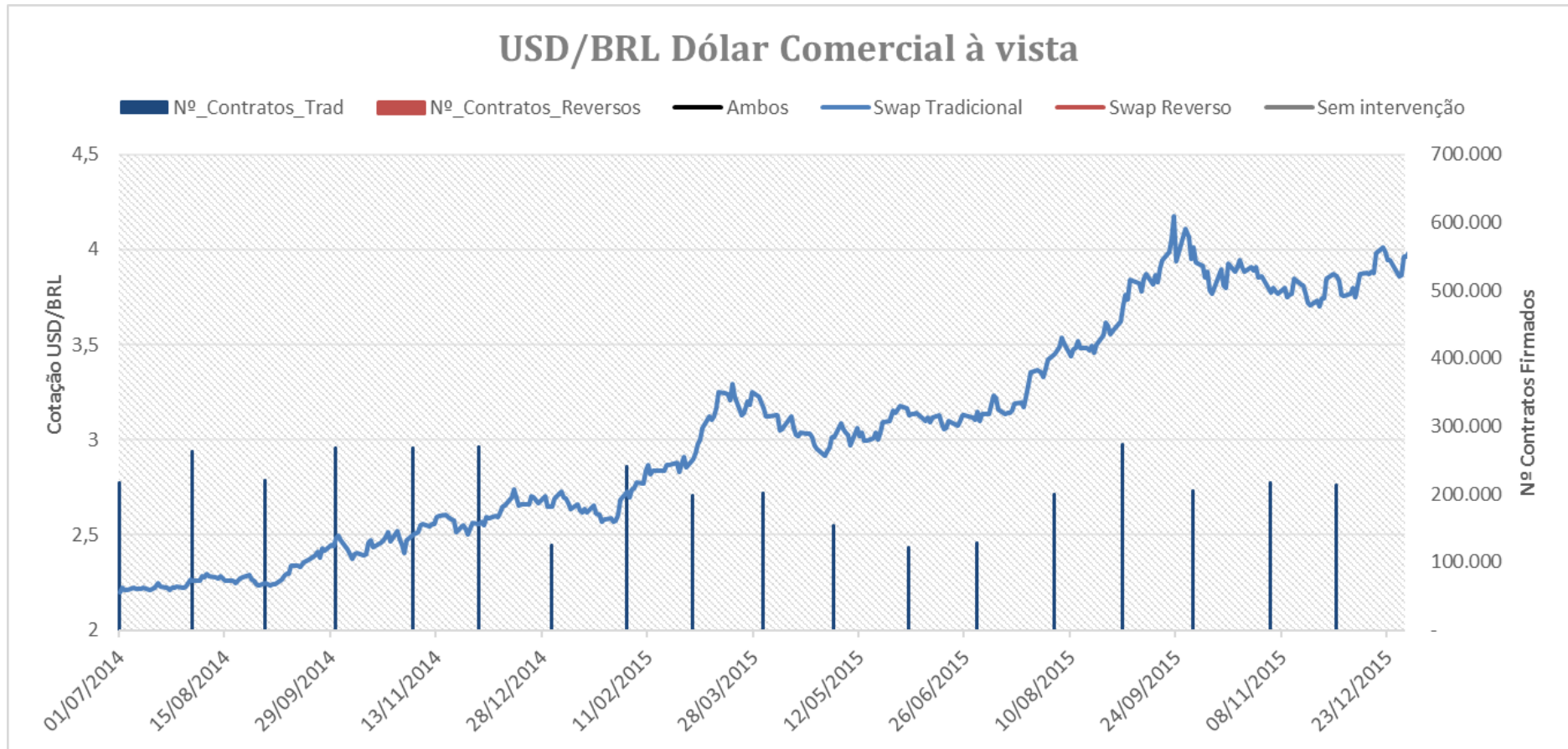


Figura 5- Gráfico do USD/BRL com o nº de contratos de Swaps cambiais firmados durante julho de 2014 até o fim de 2015.

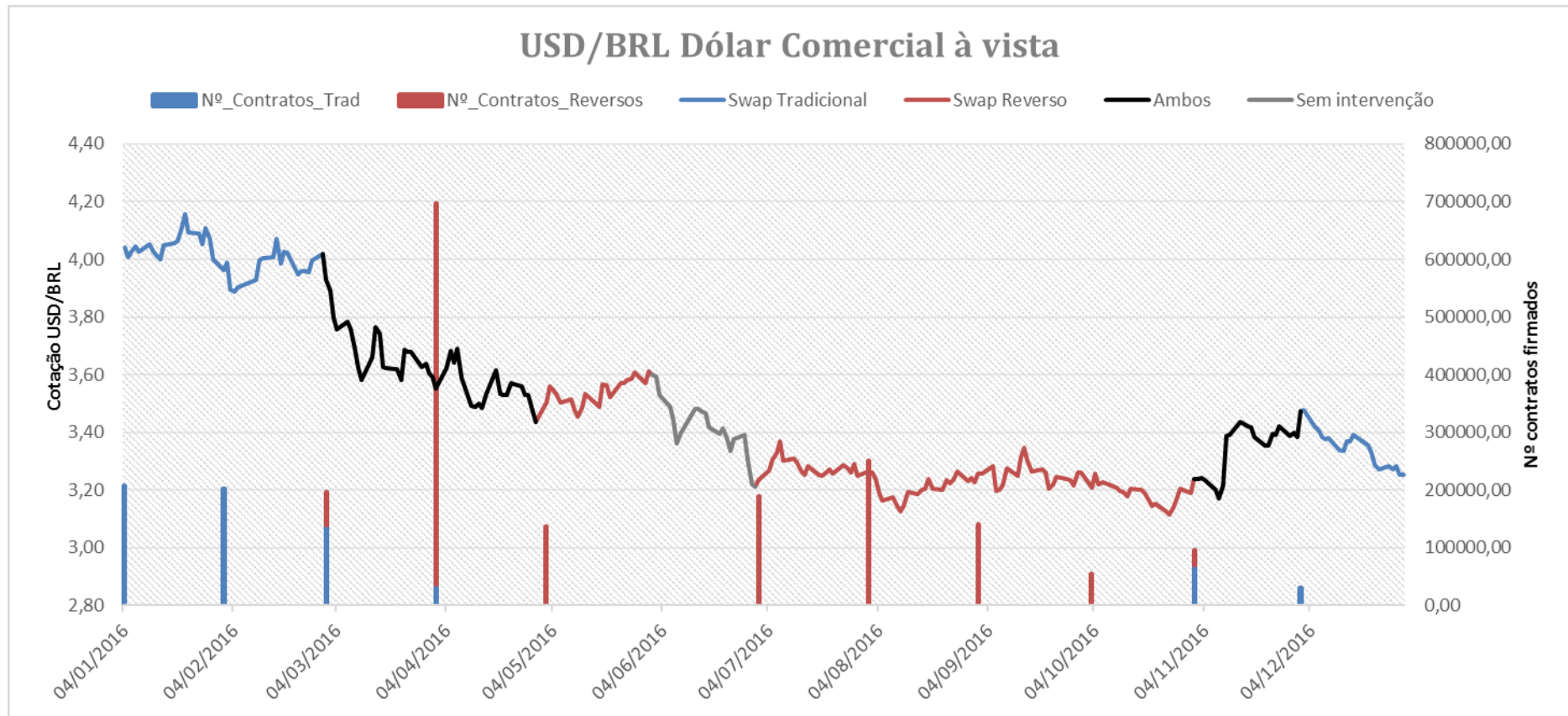


Figura 6- Gráfico do USD/BRL com o nº de contratos de Swaps cambiais firmados durante o ano de 2016.

Volatilidade do câmbio

Nesta seção, dois dados utilizados na análise merecem uma revisão conceitual: Volatilidade Implícita ATM de 3 meses e o Risk Reversal de 3 meses. Ambas informações extraídas de opções com vencimento em 90 dias, por isso 3 meses.

Volatilidade ATM 3 Meses

O mercado costuma utilizar a VI observada na opção que possui o strike mais próximo do preço do ativo objeto como uma forma de medir a volatilidade implícita do próprio ativo objeto. Essa é a opção “At the Money” – ATM. Ao invés de nos referir as opções por preço de exercício, podemos olhar para o delta²¹ das opções. O delta de uma opção de compra ATM é 0,5 (opção de venda ATM possui delta -0,5). A paridade Put-Call assegura que a vol implícita de uma Opção de Venda (Put) será igual a Opção de Compra (Call) quando ambas estiverem ATM. Em outras palavras, em mercados líquidos e eficientes, uma Call com delta 0,5 terá a mesma vol implícita do que uma Put delta -0,5, por condições de não arbitragem. O *smile* da volatilidade do Dólar Comercial é construído plotando em um gráfico das volatilidades por delta. O *smile* abaixo foi construído a partir do delta das opções “fora do dinheiro” (OTM, delta entre 0,50 e -0,50). Conseguimos facilmente obter o delta das Opções de Venda a partir do delta das Opções de Compra (Delta Put = Delta Call - 1).

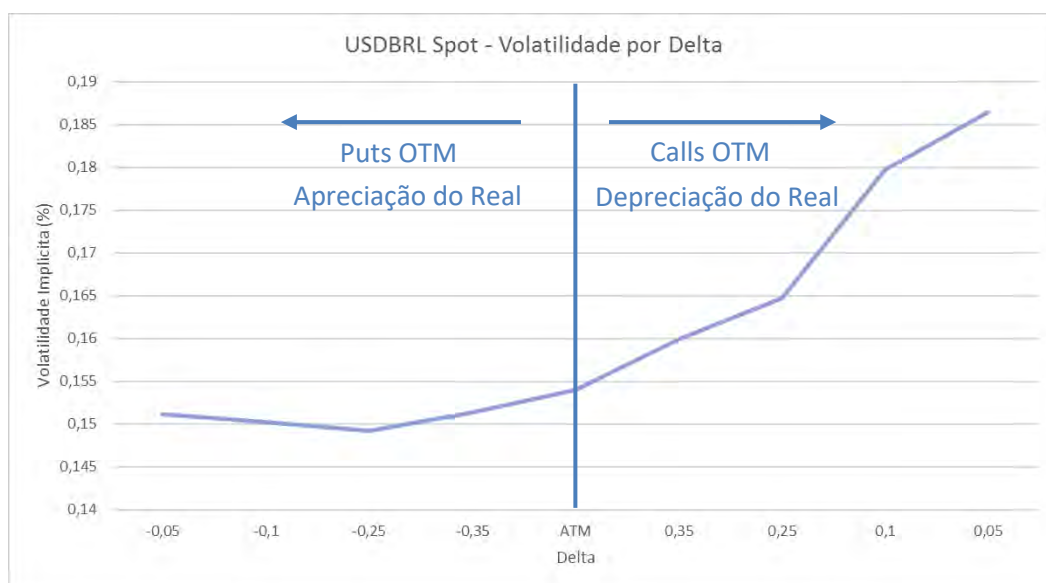


Figura 7- Smile de volatilidade do USD/BRL por delta.

²¹ Primeira derivada do preço da opção em relação ao seu preço de exercício, do modelo de Black & Scholes. Mensura a resposta do preço da opção quando o ativo objeto varia 1 unidade de valor. Opções de compra possuem deltas de 0 a 1. Opções de venda possuem deltas de 0 a -1.

A vol implícita é uma proxy para medir a demanda de investidores por determinada opção, porque esta é extraída do preço das opções. No modelo de precificação de Black and Scholes, essa é a única incógnita do modelo. Sabendo disso, é possível tirar algumas conclusões do smile acima. A volatilidade é crescente quanto menor o delta da Call, ou quanto mais OTM é a opção. O *smile* possui um *skew* positivo, ou seja, o risco está na desvalorização do real, onde investidores exigem um prêmio maior contra esse cenário. Por outro lado, o prêmio exigido pelas Puts (apreciação do real) é baixo (volatilidade implícita baixa). Em outras palavras, investidores não procuram comprar proteção contra a valorização do real (i.e: pouca demanda gera preços (*volatilidade*) menores). O skew positivo é uma característica do par USDBRL.

Risk Reversal 3 meses

O Risk Reversal é frequentemente utilizado por investidores para medir o sentimento do mercado em relação a tendência de um ativo.

Risk Reversal = Vol Implícita Call Delta 0,25 - Vol Implícita Put Delta -0,25
(i.e = Compra da Call delta 0,25 e venda da Put delta -0,25)

Aqui não utilizamos a opção delta 50 para inferir o sentimento de mercado. Dado a paridade Put-Call, ao utilizar as opções de delta 50 na equação o Risk Reversal seria sempre zero, por condições de não arbitragem. As opções delta 25 estão OTM. O investidor que compra uma opção OTM acredita que o preço do ativo objeto irá andar na direção da opção que ele comprou, ou deseja se proteger de um movimento do preço naquela direção. Quanto maior a demanda por determinada opção, maior seu preço, e por consequência, maior sua vol implícita.

A compra (aumento) do Risk Reversal (que é cotado em termos de VI²²) sugere que investidores estão precificando um risco maior de uma desvalorização do Real. Se o cenário se concretiza, a VI da Call OTM aumenta em relação a Put OTM (Risk Reversal valoriza, VI do Risk Reversal aumenta).

²² No mercado de opções, principalmente de USDBRL, é comum ver traders cotando opções em termos de sua volatilidade implícita.

Correlação: Volatilidade & Câmbio

Existe uma correlação positiva entre a volatilidade implícita e a taxa de câmbio. De julho de 2014 até o final de 2016 a correlação entre a volatilidade implícita de 3 meses e a taxa de câmbio (USDBRL) era de 0,84. Seguindo o mesmo racional acima, separando a janela de análise em dois períodos (julho de 2014 até dezembro de 2015, e o ano de 2016), obtemos uma correlação de 0,89 e 0,71 respectivamente. Fica evidente que a desvalorização do real gera um aumento da volatilidade implícita nas opções, ao passo que uma valorização do real gera uma queda na vol implícita.

Período	Correlação
07/14 - 12/16	0,842
07/14 - 12/15	0,888
01/16 - 12/16	0,714

Com os instrumentos para análise descritos acima, em conjunto dos dados das intervenções diárias do BC, podemos seguir para a análise de eventos específicos e entender o comportamento das variáveis listadas acima.

Serão abordados momentos específicos onde se observou um comportamento atípico do dólar comercial e da *vol* implícita e a análise será feita utilizando os seguintes gráficos:

- USDBRL Spot
- Risk Reversal (25 delta) de 3 meses
- Volatilidade Implícita ATM de 3 meses
- CDS Brasil 5 anos
- Ofertas de Swaps feitas pelo Banco Central (e quantidades aceitas pelo mercado).

Os gráficos contêm uma linha vertical que indica a data na qual houve um evento relevante. A linha cinza horizontal tracejada é a mediana do parâmetro de análise no semestre da data do evento. Por exemplo, se a data do evento é 05 de outubro de 2014, então a linha cinza indica a mediana do parâmetro no segundo semestre de 2014 (de julho a dezembro).

Caso 1: Eleições presidenciais 2014

A disputa eleitoral para presidência do Brasil no segundo semestre de 2014 trouxe alta volatilidade para o dólar comercial. Foi considerada a eleição mais acirrada da democracia brasileira, marcada ainda pela morte do candidato Eduardo Campos em um acidente aéreo, a menos de dois meses do primeiro turno.

Havia a clássica dicotomia entre os dois candidatos com maior intenção de voto: Aécio Neves, senador mineiro do PSDB²³ concorrendo a presidência pela primeira vez, visto com um candidato mais pró-mercado, e Dilma Rousseff, do PT²⁴, candidata à reeleição não apreciada pela maioria do mercado.

O primeiro turno foi no dia 5 de outubro. Durante todo o mês de setembro, o dólar apreciou cerca de 11%, possivelmente devido a toda incerteza que circulava em torno das eleições. A volatilidade ATM e o Risk Reversal também seguiram a trajetória do dólar.

A linha cinza pontilhada ajuda a contextualizar os objetos de análise. A volatilidade do câmbio ficou acima da mediana do semestre durante o período das eleições. O Risk Reversal também teve momentos de pico, chegando no seu maior valor do semestre no dia 16 de outubro (entre o 1º e 2º turno). Por último, o CDS Brasil também seguiu a trajetória do câmbio, saltando 50bps²⁵ atingindo seu pico no dia antes das eleições.

Mesmo com esse aumento de incerteza refletido no câmbio, volatilidade e risco país, a autoridade monetária não alterou significativamente sua oferta de contratos de Swap Cambial tradicional durante o mês de setembro. Após uma desvalorização constante do real observada no mês, nos últimos 4 dias úteis (dias antes do 1º turno das eleições), o BC aumentou a quantidade ofertada de Swaps em 90% e o mercado acompanhou, firmando 19.000 contratos nos 4 dias (aumento de 90%). Após esse aumento de volume, que coincidiu com o fim de semana do primeiro turno, o dólar perdeu força e desvalorizou frente ao real.

Já na trajetória até o segundo turno, o dólar seguiu apreciando e o risco país mostrava que a incerteza continuava alta. Já o movimento na *vol* implícita e no Risk Reversal é mais curioso. Até uma semana antes das eleições, ambas variáveis

²³ Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB): Espectro político: tido pela população como um partido de centro direita.

²⁴ Partido dos Trabalhadores (PT): Espectro político: Esquerda.

²⁵ Bps: Pontos base: 100bps = 1%.

acompanhavam a alta do dólar, e seguiram a mesma trajetória pós primeiro turno, onde Dilma Rousseff e Aécio Neves disputavam o cargo da presidência.

Uma semana antes do segundo turno, a *vol* implícita começou a diminuir e o Risk Reversal teve uma queda brusca, após atingir seu maior nível no semestre (3,97% no dia 16 de outubro). Essa mudança de comportamento não foi devido a uma mudança da atuação do BC. Como o mercado já precificava uma possível vitória da candidata Dilma Rousseff, e com as expectativas já precificadas (aumento do risco país e desvalorização do real), houve uma redução na incerteza que reduziu a *vol* implícita do câmbio.

A autoridade monetária seguiu com sua razão diária programada no câmbio, aumentando marginalmente o número de contratos ofertados no mês de novembro. Nas duas últimas semanas do mês aumentou de 26.000 para 36.000 contratos ofertados. Os investidores acompanharam esse aumento de oferta e firmaram 9.000 contratos a mais por dia.

Caso 2: 1º Semestre 2015

O Brasil caminhava para uma das piores recessões econômicas de sua história. Em março, mais de 2 milhões de pessoas foram às ruas contra a corrupção e pela saída da presidente (evento marcado nos gráficos). As taxas de desemprego estavam aumentando substancialmente e a inflação estava fora de controle.

Pelo gráfico é possível observar uma valorização do dólar, que saiu da casa dos R\$2,60 e beirou os R\$3,30 dias após as manifestações. No dia 30 de janeiro, o Ministro da Fazenda Joaquim Levy havia anunciado que o Banco Central não continuaria com as intervenções que ‘seguravam’ câmbio artificialmente. O CDS Brasil seguiu o movimento do dólar, com o spread subindo 42%. A *vol* implícita e o Risk Reversal de 3 meses seguiram a mesma trajetória, mas o primeiro continuou o movimento pós manifestações, e o segundo sofreu queda brusca.

O Risk Reversal mostra que o mercado não precificava uma continuação da alta do dólar pós manifestações, mas a *vol* implícita continuava alta, precificando a incerteza no mercado de câmbio. A queda da *vol* implícita do Risk Reversal indica que a *vol* implícita da Put está maior em relação a *vol* implícita da Call (investidores atribuindo mais valor as Puts). Apesar disso, a *vol* implícita ATM seguiu em alta e só depois retornou

a média do semestre. Existia uma percepção no mercado de desvalorização do dólar americano (apreciação do real), que acabou ocorrendo no mês de abril.

Durante o mês de fevereiro, período onde o câmbio e a volatilidade sofreram altas expressivas, a autoridade monetária estava ofertando 30.000 contratos por leilão, 60% acima dos 18.800 ofertados em março e 37% acima dos 22.000 ofertados em abril. A presença mais firme do BC, em quase todos os pregões do mês de fevereiro, não ofereceu resistência para vol implícita e o câmbio. No final de março a autoridade monetária anunciou o fim do programa de intervenção diária no câmbio.

Com o fim as intervenções diárias, poderíamos esperar uma continuação da alta do dólar, já que agora o BC não está artificialmente contendo uma valorização da moeda americana. Como o fato já era esperado pelo mercado, não foi esse o movimento observado no curto prazo.

Caso 3: 2º Semestre 2015

O segundo semestre de 2015 foi um período marcante para a economia brasileira. A taxa de juros SELIC chegou a 14,25% (a 24 meses atrás estava 7,25%) e a inflação havia alcançado 2 dígitos (10,48% acumulada de 12 meses em novembro), primeira vez desde 2002. O PIB acumulava queda de 3,2% no terceiro trimestre de 2015.

Todo esse caos econômico foi transmitido para o dólar, que atingiu R\$4,18 em setembro. A vol implícita acompanhou essa tendência do dólar, ficando acima de 20% durante algumas semanas. Esta alcançou seu maior patamar na janela desde presente estudo entre setembro e outubro de 2015 (27,2%). O Risk Reversal acompanhou a vol implícita e chegou a superar os 5%. O CDS Brasil fez máxima no mesmo período, ficando acima de 500bps.

O Banco Central ofertou uma quantidade habitual de Swaps boa parte do período. Mas é possível observar que a autoridade monetária triplicou o volume ofertado quando o dólar atingiu a máxima dos últimos anos (R\$4,17), colocando à venda 60.000 contratos. Vale mencionar que as cotações exibidas no gráfico são de fechamento. No *intraday* o dólar beirou os R\$4,25. O mercado, que normalmente compra metade os contratos ofertados, desta vez comprou 85% da quantidade ofertada.

Após essa intervenção atípica do BC, e uma sinalização clara que a autoridade monetária utilizaria seus artifícios de forma ofensiva para conter uma depreciação

descontrolada do real, o câmbio permaneceu boa parte do final do ano abaixo dos R\$4,00. A vol implícita e o Risk Reversal ainda ficaram voláteis por algumas semanas. No final de outubro a vol implícita recuou de 27% para a casa dos 20% e o Risk Reversal dos 5,3% para 3%. É possível evidenciar no curtíssimo prazo uma queda da vol implícita devido ao aumento da presença da autoridade monetária no câmbio.

Caso 4: 1º Semestre 2016

No ano de 2016 o cenário doméstico mudou drasticamente. Em 2 de dezembro de 2015 foi aberto um processo de impeachment contra a presidente da república da época, Dilma Rousseff, devido a denúncia de crime de responsabilidade fiscal e improbidade administrativa.

A expectativa de mudança do governo e a troca da equipe econômica foi um sinal positivo para a economia doméstica. A expectativa positiva do mercado foi visivelmente precificada nos ativos, com a bolsa brasileira valorizando e a curva de juros futuros iniciando um movimento de redução de prêmio de risco. O dólar comercial, após 18 meses de alta, entrou em uma tendência de baixa.

No gráfico é possível ver uma queda de quase 50 centavos na moeda em menos de 2 meses, um movimento muito atípico no câmbio. O CDS Brasil também sofreu uma brusca desvalorização de mais de 100bps, indicando um certo otimismo global com o futuro do país.

Como citado anteriormente, uma desvalorização do dólar comercial historicamente é acompanhada de uma redução da *vol* implícita. Neste caso, como houve uma desvalorização forte da moeda, isso veio acompanhado de um aumento da *vol* implícita, que atingiu o maior valor de 2016 no dia 5 de abril. Já o Risk Reversal exibe um padrão interessante. O nível na qual a *vol* implícita do Risk Reversal se encontra é bem mais baixo do que nos períodos analisados onde o dólar estava se valorizando contra o real. Isso condiz com a expectativa do mercado no período: desvalorização do dólar. Nas primeiras duas semanas de abril a *vol* implícita do Risk Reversal saltou da região dos 2,3% para 3,6%.

Nos dias 12, 13, 14, 15 e 18 de abril o Banco Central atuou intensamente no câmbio, ofertando uma grande quantidade de swaps cambiais reversos, com o intuito de atenuar a valorização expressiva do real. Durante esses 5 dias, o Banco Central, através

de seus *dealers*²⁶, realizou diversos leilões durante o dia com o intuito de firmar o maior número de contratos possível. Alguns especialistas na época afirmaram que o Banco Central aproveitou o momento para reduzir o seu passivo. No final de março o BC tinha uma posição líquida passiva de US\$ 105,6 bilhões. No final de abril o BC reduziu sua posição para US\$ 70,7 bilhões.

A *vol* implícita do câmbio apresentou queda, ficando abaixo da mediana do semestre dias após as intervenções e durante o mês de maio. O Risk Reversal, que tinha atingido 3,6%, apresentou comportamento similar dias após a intervenção, mas voltou para região dos 3% e permaneceu neste patamar no mês de maio. O câmbio ficou compreendido entre os R\$3,50 e o CDS Brasil seguiu o mesmo movimento.

O volume atípico de contratos ofertados conseguiu conter tanto a volatilidade do câmbio como a tendência que vinha sendo observada até a intervenção. O banco central, que vinha ofertando swaps cambiais tradicionais até março de 2016, fez uso dos contratos reversos pela primeira vez²⁷. Em abril, firmou 660.540 mil contratos reversos, valor três vezes maior do que a média dos contratos tradicionais dos últimos dois anos (199.000 mil), com um valor nocional de US\$33 bilhões, três vezes maior do que a média do período (US\$ 10,2 bilhões).

Caso 5: Eleições EUA 2016: Trump

Contrariando as pesquisas de intenção de votos e o consenso do mercado, Donald Trump foi eleito presidente dos Estados Unidos. O dólar comercial ao longo do segundo semestre de 2016 estava em uma tendência de queda, com um *vol* implícita ‘comportada’, abaixo dos 18%. O resultado das eleições americanas surpreendeu o mercado financeiro mundial, onde observou-se um movimento claro de “flight to quality”²⁸, e aumento da volatilidade mundial. O Brasil, como um emergente, não escapou desse movimento, e o contrato de dólar futuro atingiu seu limite de oscilação diária (+6%) no intraday do dia 10 de novembro, e no dia 11 quando a cotação chegou a R\$3,50 no intraday o Banco Central realizou diversas intervenções para conter a alta da moeda, que recuou mais de R\$0,10 e fechou praticamente estável. Neste período, o BC atuou ofertando Swaps

²⁶ O Banco Central faz uso de corretoras no mercado brasileiro para intervir no mercado de câmbio.

²⁷ Pela primeira vez na janela de estudo compreendida nesta análise, que iniciou em julho de 2014.

²⁸ Movimento onde os agentes financeiros tiram capital de ativos arriscados e procuram ativos mais seguros, como o ouro e a moeda japonesa (yen).

Cambiais Tradicionais (contrato não ofertado desde abril) para conter a alta da moeda americana.

A *vol* implícita e o Risk Reversal acompanharam esse movimento e subiram forte no dia após as eleições. No dia após a intervenção, ambos parâmetros voltaram para a mediana do semestre. Uma possível explicação para esse movimento é a expectativa do mercado de que a autoridade monetária estaria presente no mercado cambial para conter uma valorização expressiva da moeda americana. É possível ver que o BC se fez presente não só nos dias pós eleições americanas, mas atuou em alguns momentos durante o mês de novembro. Agentes de mercado entenderem que o BC não tinha intenções de deixar a moeda americana voltar para patamares acima de R\$3,50, e iriam intervir para conter esse movimento.

Conclusão

O presente trabalho pretendia entender os reflexos das intervenções do Banco Central brasileiro no câmbio via intervenções esterilizadas, mais especificamente Swaps Cambiais. Ao intervir no mercado cambial brasileiro via derivativos, como isso afetaria a trajetória da moeda e a sua volatilidade.

Para tal conclusão, o período de análise selecionado foi um momento na qual a atuação da autoridade monetária no câmbio foi frequente, tanto em períodos de desvalorização da moeda nacional, como na sua apreciação. Foram selecionados 5 períodos de 3 meses durante a janela de análise. Um mapeamento das intervenções diárias e seus respectivos volumes foram importantes para analisar o comportamento do Banco Central. Fez-se uso das opções de dólar comercial negociadas no mercado doméstico para extrair a volatilidade implícita do par USDBRL e assim conseguir entender o reflexo das intervenções no câmbio. Observar o Risk Reversal (delta 25) como uma proxy para medir o sentimento do mercado em relação a tendência do câmbio e o CDS Brasil de 5 anos também foi útil para a análise.

É possível extrair algumas conclusões do estudo elaborado. Houveram 2 períodos distintos na janela de análise. De julho de 2014 até o final de 2015 o real se desvalorizou substancialmente, e nesse período a autoridade monetária fez uso exclusivamente de Swaps Cambiais tradicionais, ou seja, passivos em variação cambial (vendidos). Durante boa parte do período o BC estava em um programa de ração diária, onde a oferta de Swaps era programada e constante. Nas eleições de 2014 e no primeiro semestre de 2015 não foi possível evidenciar uma influência da autoridade monetária no câmbio. As intervenções, quando com maior volume, não contiveram a volatilidade e a tendência do cambio no curto prazo. Já no segundo semestre de 2015, após o fim do período de ração diária, quando a cotação do dólar atingiu R\$4,00 a presença do BC foi capaz de conter a taxa de cambio e sua *vol* implícita.

Já no ano de 2016, quando o real passou por um período de forte apreciação, a autoridade monetária fez uso principalmente dos Swaps Cambiais Reversos, aonde o BC fica ativo em variação cambial. No primeiro semestre de 2016 como nas eleições americanas, o BC conseguiu, no curto prazo, conter a forte apreciação do real e a *vol* implícita no câmbio.

Um possível padrão a ser observado é o fato do Banco Central, durante o período de razão diária, não ter tido sucesso no controle do câmbio e volatilidade em períodos de stress. Como sua atuação era diária e previsível, já havia uma pressão artificial no câmbio diariamente, contendo uma possível desvalorização mais forte do real e o aumento de sua volatilidade. Quando houveram períodos de stress, as intervenções diárias do BC, não causaram impacto relevante. Talvez um aumento relevante do volume de contratos ofertados teria apresentado algum efeito (controle da vol implícita e taxa de câmbio).

No fim de 2015 e durante o ano de 2016, o programa de razão diária havia acabado. Não havia uma certeza do mercado quanto a atuação do Banco Central no câmbio. Podemos ir além disso e afirmar que não havia uma liquidez constante de Swaps Cambiais no mercado segurando artificialmente a cotação da moeda e sua volatilidade. Quando houveram momentos de stress, o BC obteve sucesso quando atuou no mercado de cambio.

No segundo semestre de 2015, quando o dólar superou os R\$4,00 a autoridade monetária ofertou uma quantidade relevante de swaps cambiais tradicionais, e sinalizou que continuaria presente no mercado fornecendo liquidez para os investidores.

Nos dois estudos de caso de 2016, o BC fez uso dos swaps cambiais reversos. A intervenção no primeiro semestre de 2016 envolveu um número atípico de contratos, e nitidamente reduziu a vol implícita do dólar e conteve a forte apreciação do real, possivelmente atribuída a presença firme do BCB no câmbio.

Em suma, conseguimos extrair duas conclusões deste estudo. Durante períodos de intervenção sistemática no câmbio via swaps cambiais, um choque no câmbio e sua volatilidade no curto prazo serão mais proeminentes dado a existência previa de derivativos sendo ofertados diariamente no mercado financeiro. Quiçá um aumento relevante do número de contratos ofertados pelo BC consiga conter um movimento mais forte das variáveis citadas acima. Podemos concluir também que em períodos aonde a oferta de swaps cambias não é sistêmica e só é feita em situações pontuais, o efeito, pelo menos no curto prazo, é visível no câmbio e em sua volatilidade implícita.

Bibliografia

TALEB, Nassim Nicholas. **Dynamic Hedging: Managing Vanilla and Exotic Options**. New York: John Wiley & Sons. 1997.

HULL, John C. **Options, Futures and other Derivatives**. Prentice Hall, 2012. 781p.

NATEMBERG, Sheldon. **Option Volatility & Pricing: Advanced Trading Strategies and Techniques**. McGraw-Hill, 1994.

Jaqueline Terra Moura Marins, Gustavo Silva Araujo e José Valentim Machado Vicente. *As Atuações Cambiais do Banco Central Afetam as Expectativas de Mercado?* Trabalhos para Discussão nº 393.

Fernando Nascimento de Oliveira e Alessandra Plaga (2011). *Eficácia das Intervenções do Banco Central do Brasil sobre a Volatilidade Condicional da Taxa de Câmbio Nominal*. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro. v. 65 n. 1 / p. 71–92. Jan-Mar 2011.

Marcio Magalhães Janot e Leonardo Peixoto Macedo. *Efeitos das Intervenções Cambiais sobre a Taxa de Câmbio Futura no Brasil*. Trabalhos para Discussão nº 413.

Christopher J. Neely. *Identifying the effects of central bank*. Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper No. 2005-031A. 29 July 2005.

Christopher J. Neely. *An Analysis of Recent Studies of the Effect of Foreign Exchange Intervention*. Federal Reserve Bank of St. Louis.

Gabriele Galati and Marian Micu. *Foreign exchange market intervention and expectations: an empirical study of the yen/dollar exchange rate*. Journal of International Money and Finance, 24, October 2005, pp. 982-1011.

Lucio Sarno and Mark P. Taylor. *Official Intervention in the Foreign Exchange Market: Is It Effective and, If, So, How Does It Work?* Journal of Economic Literature. Vol. XXXIX, September 2001, pp. 839-868.

TONY VOLPON e MÁRICO GARCIA- Estratégia de sucesso dos swaps cambiais- Valor Econômico – Rio de Janeiro – 30 mai 2014.

Bank for International Settlements. *Estimating and Interpreting Probability Density Functions*. Proceedings of the workshop held at the BIS on June 1999. Monetary and Economic Department, Basel, Switzerland.

Cronograma de vencimentos de instrumentos cambiais. BCB. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/pom/demab/cronogramacambiais/vencdata_form.asp> Acesso: 02 mar. 2017.

Contrato de Swap Cambial com Ajuste Periódico Baseado em Operações Compromissadas de Um Dia. Contratos de Derivativos Financeiros na BM&FBOVESPA. <

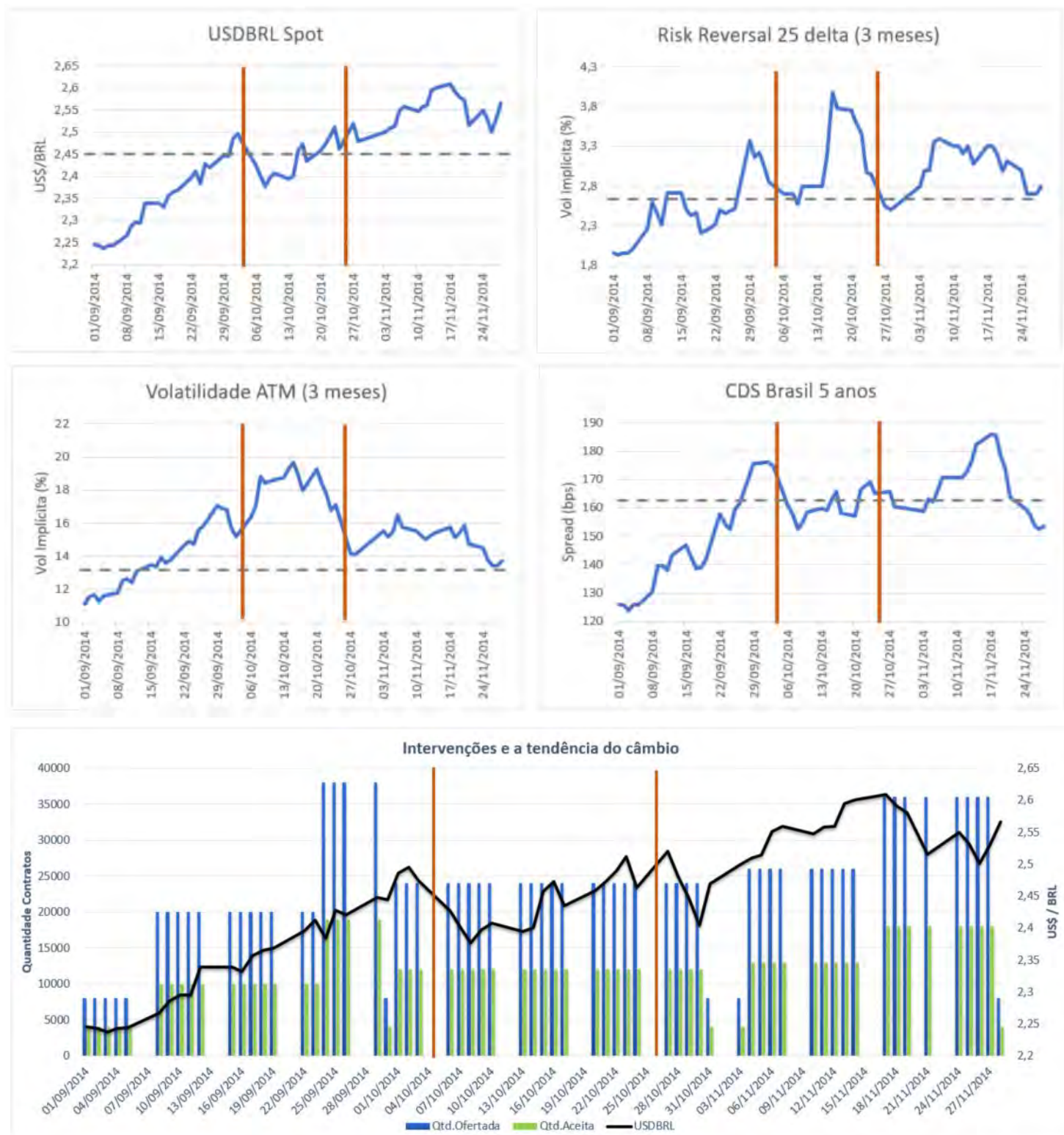
<http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AA8D097531AC0FD01538B53B3D12135>> Acesso em: 10 out. 2016.

Contrato Futuro de Taxa de Câmbio de Reais por Dólar Comercial. Contratos de Derivativos Financeiros na BM&FBOVESPA. Disponível em:

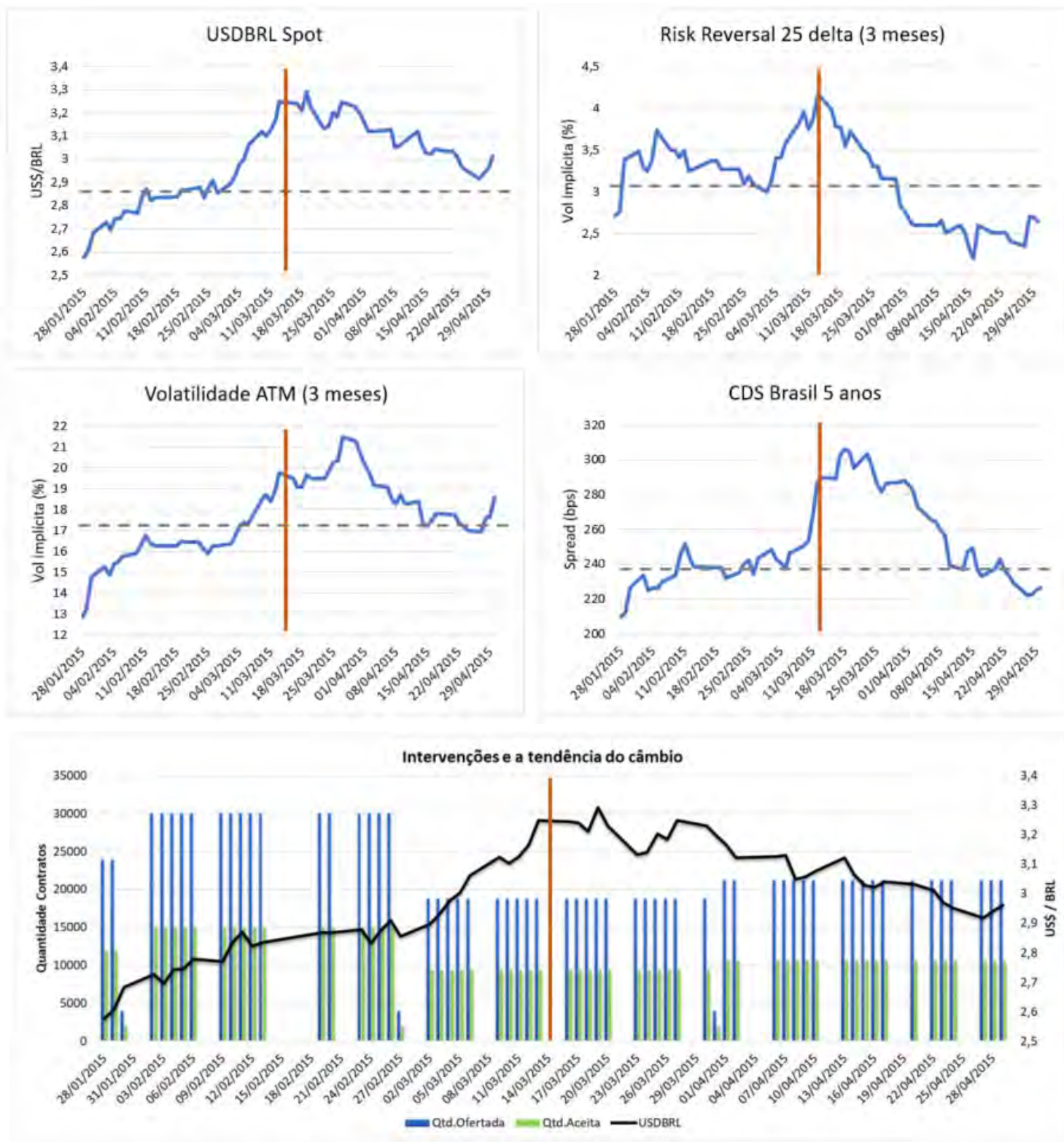
<<http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AA8D09756A4976E0156BEF6302060B6>> Acesso em: 10 out. 2016.

Apêndice (Gráficos: Estudos de Caso):

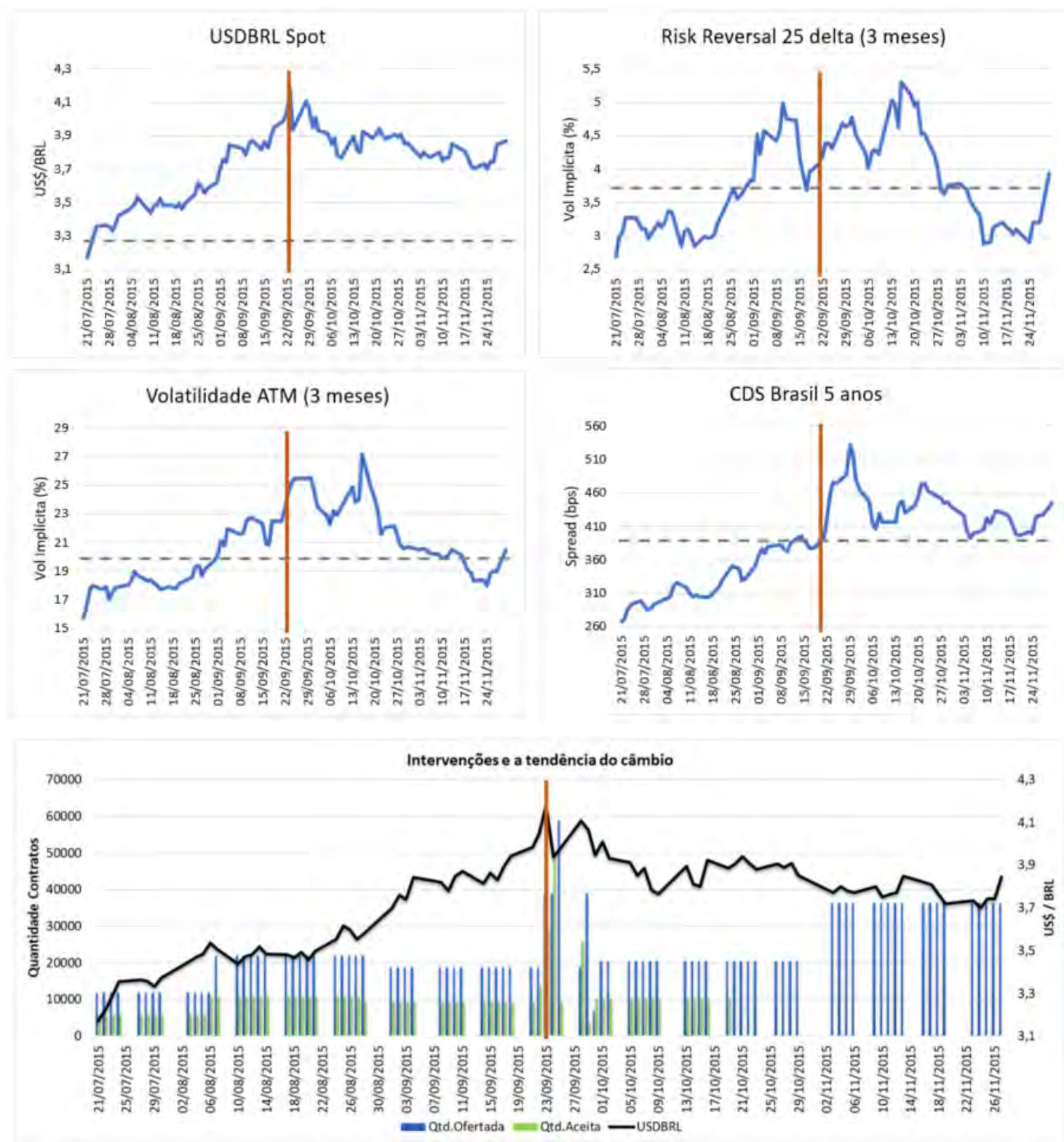
Caso 1: Eleições presidenciais 2014



Caso 2: 1º Semestre 2015



Caso 3: 2º Semestre 2015



Caso 4: 1º Semestre 2016



Caso 5: Eleições EUA 2016 - Trump

