

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
EDUARDO DA SILVA RICO

O Impacto da Política Monetária Não Convencional do Federal Reserve e European
Central Bank na Estrutura a Termo de Taxa de Juros de Money Market e Derivativos de
Juros e Moedas

RIO DE JANEIRO
2020

Eduardo da Silva Rico

O Impacto da Política Monetária Não Convencional do Federal Reserve e European Central Bank na Estrutura a Termo de Taxa de Juros de Money Market e Derivativos de Juros e Moedas

Volume Único

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: André de Melo Modenesi

Coorientadora: Susan Schommer

Rio de Janeiro

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

R541 Rico, Eduardo da Silva.

O impacto da política monetária não convencional do Federal Reserve e European Central Bank na estrutura a termo de taxa de juros de money market e derivativos de juros e moedas / Eduardo da Silva Rico. – 2020.

144 f.; 31 cm.

Orientador: André de Melo Modenesi.

Coorientadora: Susan Schommer.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia, 2020.

Bibliografia: f. 111 a 112.

1. Política monetária. 2. Sistema bancário – Estados Unidos. 3. *Currency Basis Spread*. I. Modenesi, André de Melo, orient. II. Schommer, Susan, coorient. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. IV. Título

CDD 343.03

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária: Priscila Gonçalves Soares CRB 7 – 7061
Biblioteca Eugênio Gudin/CCJE/UFRJ

FOLHA DE APROVAÇÃO

Eduardo da Silva Rico

O Impacto da Política Monetária Não Convencional do Federal Reserve e European Central Bank na Estrutura a Termo de Taxa de Juros de Money Market e Derivativos de Juros e Moedas

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Economia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em: Rio de Janeiro, 27 de agosto de 2020

André de Melo Modenesi, Doutor, IE-UFRJ

Susan Schommer, Doutora, IE-UFRJ

Francisco Eduardo Pires de Souza, Doutor, IE-UFRJ

Osmani Teixeira de Carvalho Guillén, Doutor, Ibmecc

AGRADECIMENTOS

Qualquer curso que façamos na vida exige dedicação, foco, disciplina, responsabilidade e muita resiliência, e é fundamental o apoio familiar durante todo o processo, desde a decisão de dar uma pausa na vida profissional e se dedicar exclusivamente ao curso de mestrado e, principalmente durante todo o curso, pois muitas dúvidas surgem ao longo dessa caminhada.

Esse apoio familiar eu agradeço exclusivamente a minha mãe, Dona Lourdes, a única pessoa que me deu apoio total e incondicional nas minhas decisões de dar uma pausa na vida profissional no setor privado e me dedicar ao meu antigo sonho de continuar com os estudos no mestrado. Sei que as minhas realizações acadêmicas as deixam cheia de orgulho e felicidade e sempre as dedicarei a minha querida mãe, minha eterna melhor amiga.

Ao meu orientador Professor André de Melo Modenesi meu especial agradecimento por ter aceitado em desenvolver um assunto relativamente novo, em que eu trouxe novos conceitos do mercado financeiro internacional poucos explorados no mercado financeiro brasileiro. Tivemos muitas conversas no Instituto de Economia e com sua orientação e conhecimento em Política Monetária conseguimos desenvolver um assunto aliando Macroeconomia e Finanças. O orientador, além do conhecimento acadêmico, precisa ter outras qualidades e gostaria de destacar no Professor André a sua sabedoria em perceber quando o orientando está em dificuldades no desenvolvimento da dissertação, com uma simples conversa no dia a dia nos motivar a continuar na caminhada do desenvolvimento da dissertação. Em alguns momentos, essas conversas foram preponderantes para mim.

A minha coorientadora Professora Susan Schommer, também meu especial agradecimento, pois foi fundamental a sua orientação na parte econométrica na dissertação. Praticamente tive aulas particulares de econometria na sua sala no Instituto, e foi extremamente paciente em analisar e me orientar a cada semana em que eu trazia os resultados obtidos nos modelos econométricos.

Aos membros da banca examinadora da dissertação que exploraram a fundo vários conceitos apresentados e os resultados obtidos nesse trabalho, e principalmente as palavras de incentivo ao final da defesa em continuar com o tema da dissertação num possível doutorado.

Ao Instituto de Economia minha gratidão, pois desde o primeiro dia de aula sempre fui muito bem recebido pelos professores e funcionários. O Instituto te faz se sentir bem e motivado para os estudos.

Aos contribuintes brasileiros, pois através da bolsa de estudos da CAPES tive condições em dedicar exclusivamente ao curso de mestrado. Sem esse apoio dos contribuintes não teria condições em continuar com os estudos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

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

RESUMO

RICO, Eduardo da Silva. O Impacto da Política Monetária Não Convencional do Federal Reserve e European Central Bank na Estrutura a Termo de Taxa de Juros de Money Market e Derivativos de Juros e Moedas. Rio de Janeiro, 2020. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2020.

O objetivo dessa dissertação é analisar o impacto da política monetária não convencional adotada pelo *Federal Reserve* e *European Central Bank* a partir da crise financeira de 2008 no risco de crédito interbancário entre o sistema bancário americano e europeu. As restrições de liquidez observadas no mercado interbancário durante a crise financeira e as transmissões para outros setores do mercado financeiro, como o mercado de derivativos de juros e moedas, mostraram que supostos desvios na paridade de juros coberta (CIP) não podem ser analisados como oportunidades de ganhos de arbitragem, mas como mensuração dos riscos de liquidez e de crédito entre os mercados interbancários. Os conceitos de *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* são a ligação entre os mercados interbancários e os mercados de derivativos de juros e moedas e representam a mensuração desse risco. Apresenta-se um modelo econométrico para mensurar os impactos dos diversos programas adotados pelo *Federal Reserve* e *European Central Bank* no comportamento do *Currency Basis Spread* entre as moedas US Dólar e Euro. Os resultados obtidos revelam que as autoridades monetárias foram exitosas em diminuir os riscos de liquidez e crédito no sistema financeiro, diminuindo a volatilidade dos ativos financeiros e, a constatação de que a política monetária não convencional deve ser adotada em conjunto com a política monetária convencional não somente em tempos de crise, mas como política monetária em tempos de estabilidade econômica.

Palavras-chave: Política Monetária Não Convencional. Política Monetária Convencional. Paridade de Juros Coberta (Covered Interest Parity – CIP). Basis Spread. Currency Basis Spread. Afrouxamento Quantitativo (Quantitative Easing). Afrouxamento de Crédito (Credit Easing). Federal Reserve. European Central Bank.

ABSTRACT

RICO, Eduardo da Silva. O Impacto da Política Monetária Não Convencional do Federal Reserve e European Central Bank na Estrutura a Termo de Taxa de Juros de Money Market e Derivativos de Juros e Moedas. Rio de Janeiro, 2020. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2020.

The purpose of this dissertation is to analyze the impact of the unconventional monetary policy adopted by the Federal Reserve and European Central Bank since the 2008 financial crisis on the interbank credit risk between the American and European banking system. The liquidity constraints observed in the interbank market during the financial crisis and transfers to other sectors of the financial market, such as the interest rate and currency derivatives market, showed that alleged deviations in the covered interest parity (CIP) cannot be analyzed as opportunities arbitrage gains, but as a measure of liquidity and credit risks between interbank markets. The concepts of Basis Spread and Currency Basis Spread are the link between the interbank markets and the interest and currency derivatives markets and represent the measurement of this risk. An econometric model is presented to measure the impacts of the various programs adopted by the Federal Reserve and European Central Bank on the behavior of the Currency Basis Spread between the US Dollar and Euro currencies. The results obtained reveal that the monetary authorities were successful in reducing the liquidity and credit risks in the financial system, reducing the volatility of financial assets and, the finding that non-conventional monetary policy must be adopted in conjunction with monetary policy not only in times of crisis, but as a monetary policy in times of economic stability.

Keywords: Unconventional Monetary Policy. Monetary Policy. Covered Interest Parity - CIP. Basis Spread. Currency Basis Spread. Quantitative Easing. Credit Easing. Federal Reserve. European Central Bank.

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Fed Fund Target Rate (FOMC) e Inclinações US Treasury Curve	10
Gráfico 2 – Yield Curves – US Treasury, Swap Libor de 3 Meses e Spread	13
Gráfico 3 – Spread do Swap Libor de 3 Meses sobre a US Treasury	13
Gráfico 4 – Yield Curve – Swap Libor de 3 Meses	16
Gráfico 5 – Swap Libor de 3 Meses – Par, Zero, Forward e Discount Curves.....	18
Gráfico 6 – Swap Libor 3 Meses, Swap Libor 6 Meses e Basis Spread – 1 ano	22
Gráfico 7 – Par e Forward Curves – Swap Libor 3 de Meses e Swap Libor de 6 Meses	23
Gráfico 8 – Currency Basis Spread – IBOR de 3 Meses + Spread vs Libor de 3 Meses –5anos 26	
Gráfico 9 – Taxa de Juros Implícita em Euros, Swap Euribor de 3 Meses e Currency Basis Spread – 1 ano.....	30
Gráfico 10 – Discount & Zero Curves – Cross Currency Swap e Swap Euribor	33
Gráfico 11 – Composição dos Ativos e Passivos dos Bancos Americanos e Europeus no Sistema Financeiro Americano	42
Gráfico 12 – Libor de 3 Meses, OIS de 3 Meses e Spread Médio.....	45
Gráfico 13 – Euribor 3 Meses, Swap Eonia 3 Meses e Spread Médio Histórico	47
Gráfico 14 – Decomposição da Taxa de Juros Implícita em US Dólar em OIS, Basis Spreads e Currency Basis Spread – Prazo: 1 ano.....	56
Gráfico 15 – Decomposição da Taxa de Juros Implícita em Euro em Swap Eonia, Basis Spreads e Currency Basis Spread – Prazo: 1 ano	58
Gráfico 16 – Taxa Básica de Juros dos Principais Bancos Centrais	59
Gráfico 17 – Term Auction Facility (TAF) e Primary Dealer Credit Facility (PDCF).....	62
Gráfico 18 – Term Auction Facility (TAF), Central Bank Liquidity Swap Lines (CBSL) e Currency Basis Spread.....	64
Gráfico 19 – Utilização da CBSL pelos Bancos Centrais	65
Gráfico 20 – Participação dos Bancos Centrais no volume negociado da CBSL	66
Gráfico 21 – US Treasuries de 2 e 10 anos, FOMC e Inclinações da US Treasury Curve	72
Gráfico 22 – Evolução da Base Monetária e M2 – Fed, ECB, BOJ e BOE	76
Gráfico 23 – Evolução dos Ativos Totais nos Balanços do Federal Reserve e ECB.....	77
Gráfico 24 – FED/ECB Ratio e Currency Basis Spread – 1 ano	79
Gráfico 25 – Proporção dos Ativos <i>Fed</i> e <i>ECB</i> , <i>Currency Basis Spread</i> e Principais Eventos...82	

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Fluxo de Caixa - Swap Libor de 3 Meses – Prazo: 5 anos	20
Tabela 2 – Fluxo de Caixa - Swap Libor de 6 Meses – Prazo: 5 anos	24
Tabela 3 – Basis Spread Libor de 3 Meses + Spread vs Libor de 6 Meses	24
Tabela 4 – Simulação – Money Market, Swap Libor 3 Meses e Euribor 3 Meses e Cross Currency Swap	28
Tabela 5 – Currency Basis Spread – Euribor de 3 Meses + Spread vs Libor de 3 Meses – 1 ano	29
Tabela 6 – Fluxo de Caixa - Cross Currency Swap Euribor de 3 meses + Spread vs Libor de 3 meses – Prazo: 5 anos	32
Tabela 7: Variáveis Independentes e Sinais Esperados.....	87
Tabela 8: Resultados dos Testes de Raiz Unitária – ADF Test	92
Tabela 9 – Fluxo de Caixa – Swap Euribor de 3 Meses – Prazo: 5 anos	115
Tabela 10 – Fluxo de Caixa – Swap Euribor de 6 Meses – Prazo: 5 anos	115
Tabela 11 – Basis Spread Euribor de 3 Meses + Spread vs Euribor de 6 Meses	116

Lista de Figuras

Figura 1 – Estrutura a Termo da Taxa de Juros – Visão Risco x Retorno	9
Figura 2 – Classificação do Risco de Crédito.....	12
Figura 3 – Cross Currency Swap Euribor de 3 Meses + Spread vs Libor de 3 Meses – Prazo: 5 anos.....	32

Lista do Apêndice

Apêndice A – Financial Times - Why are swap rates below bond yields?	113
Apêndice B – Swaps de Euribor de 3 Meses e 6 Meses – Prazo de 5 anos.....	115
Apêndice C – Estrutura e composição dos balanços dos Bancos (MCGUIRE e VON PETER, 2009).....	117
Apêndice D – Padrão de Cotação de Mercado do <i>Basis Spread</i> e <i>Currency Basis Spread</i> e Demais Derivações	118
Apêndice E – Variáveis do Modelo Econométrico.....	122
Apêndice F – Gráficos das Variáveis do Modelo Econométrico Para Cada Subperíodo.....	135
Apêndice G – Correlogramas, Ramsey RESET Test, LM Test e Heterocedasticidade e Gráficos dos Resíduos.	137

Glossário

Sigla	Nome	Descrição
ABS	Asset-Backed Securities	Título financeiro composto por vários outros ativos.
ABSPP	Asset-Backed Securities Purchase Program	Programa de política monetária não convencional criado pelo European Central Bank durante a crise financeira de 2008.
AMLF	Asset-Backed Commercial Paper Money Market Mutual Fund Liquidity Facility	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
BBA	British Bankers Association	Associação comercial de bancos britânicos que divulgava as taxas de juros do tipo Libor para diversas moedas.
BOE	Bank of England	Banco Central da Inglaterra (Reino Unido).
BOJ	Bank of Japan	Banco Central do Japão.
BS	Bear Stearns	Banco de investimento americano Bear Stearns.
CBS	Currency Basis Spread	Spread da cotação de um Cross Currency Swap entre duas moedas. Representa os riscos de liquidez e crédito entre os mercados interbancários.
CBSL	Central Bank Swaps Lines	Linhas de Swaps Cambiais entre os bancos centrais.
CCS	Cross Currency Swap	Swap de taxa de juros envolvendo duas moedas distintas.
CE	Credit Easing	Afrouxamento de crédito.
CIP	Covered Interest Parity	Paridade de Juros Coberta.
CPFF	Commercial Paper Funding Facility	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
ECB	European Central Bank	Banco Central da Zona do Euro.
EFSF	European Financial Stability Facility	Mecanismo criado pelo European Central Bank para os programas de ajuda financeira aos países europeus durante a crise da dívida soberana.
ESM	European Stability Mechanism	Mecanismo criado pelo European Central Bank para os programas de ajuda financeira aos países europeus durante a crise da dívida soberana.
Euribor	Euro Interbank Offer Rate	Taxa de juros do mercado interbancário para a moeda Euro e divulgada pela ICE.
FAMBS	Federal Agency & Mortgage Backed Securities	Denominação utilizada pelo Federal Reserve Bank of Cleveland para os programas criados pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
Fed	Federal Reserve	Banco Central dos Estados Unidos.
Fed Fund Target Rate	Federal Fund Target Rate	Taxa de juros básica definida na reunião do FOMC.
FOMC	Federal Open Market Committee	Reunião do comitê de política monetária do Federal Reserve para definição da taxa de juros básica.
GFC	Great Financial Crisis	Crise financeira de 2008.
IBOR	Interbank Offered Rate	Referência genérica às taxas do tipo Libor para diferentes moedas.
ICE	Intercontinental Exchange	Formada pela fusão e aquisição de diversas bolsas de valores e mercadorias pelo mundo, como NYSE, Euronext, Chicago Stock Exchange, etc.

ISDA	International Swap and Derivatives Association	Contrato utilizado entre duas partes para negociação de derivativos de juros, moedas e crédito no mercado balcão. São definidos parâmetros de chamadas de margem, depósito de garantias, regras de marcação a mercado dos derivativos, etc.
Leg	Fluxo de Caixa	Equivalente ao termo fluxo de caixa de uma operação de derivativo de juros.
LFI	Lending to Financial Institutions	Denominação utilizada pelo Federal Reserve Bank of Cleveland para os programas criados pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
LFI-RTTSC	Lending to Financial Institutions - Repo, TAF, TSFL e Secondary Credit	Grupo dos programas Repo, TAF, TSFL e Secondary Credit durante a crise financeira de 2008.
Libor	London Interbank Offer Rate	Taxa de juros do mercado interbancário para a moeda US Dólar e divulgada pela ICE.
LTRO	Long Term Refinancing Operations	Operações de Repo realizadas pelo European Central Bank.
LTTP	Long Term Treasury Purchase	Denominação utilizada pelo Federal Reserve Bank of Cleveland para os programas criados pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
MBS	Mortgage Backed Securities	Título financeiro composto por hipotecas com diferentes características, vencimento, risco de crédito, etc.
MEP	Maturity Extension Program	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008, também conhecido como operação Twist.
ML	Merrill Lynch	Banco de investimento americano Merrill Lynch.
MMMF	Money Market Mutual Funds	Fundos de investimento com ativos com alta classificação de crédito e de curto prazo.
NSS	Nelson-Siegel-Svensson Method	Método de interpolação utilizado entre os vértices da estrutura a termo da taxa de juros.
OIS	Overnight Index Swap	Swap de taxa de juros onde o indexador é o Fed Funds Rate.
OTC	Over The Counter	Mercado Balcão.
PDCF	Primary Dealer Credit Facility	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
PLKCM	Providing Liquidity to Key Credit Markets	Denominação utilizada pelo Federal Reserve Bank of Cleveland para os programas criados pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
PSPP	Public Sector Purchase Program	Programa de política monetária não convencional criado pelo European Central Bank durante a crise financeira de 2008.
QE	Quantitative Easing	Afrouxamento quantitativo.
Repo	Repurchase Agreement	Operação compromissada.
SNB	Swiss National Bank	Banco Central da Suíça.
TAF	Term Auction Facility	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
TALF	Term Asset-Backed Securities Loan Facility	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
TIR	Taxa Interna de Retorno	Taxa de retorno do fluxo de caixa de um investimento.

TSLF	Term Securities Loan Facility	Programa de política monetária não convencional criado pelo Federal Reserve durante a crise financeira de 2008.
UST-SST	US Treasuries	Composição do portfólio do Federal Reserve com títulos do governo americano com vencimento em até 5 anos.
UST-SST(%)	US Treasuries – (%)	Proporção do portfólio do Federal Reserve com títulos do governo americano com vencimento em até 5 anos.
VIX	Volatility Index	Índice de volatilidade das ações que compõe o índice Standard & Poors 500.
YTM	Yield to Maturity	Equivalente a TIR, Taxa Interna de Retorno.

Sumário

1	Introdução	5
2	A inserção do <i>Basis Spread</i> e <i>Currency Basis Spread</i> na construção da Estrutura a Termo da Taxa de Juros em US Dólar e Euro	9
2.1	Conceito da Estrutura a Termo da Taxa de Juros – <i>Yield Curve</i>	9
2.2	<i>Yield Curves</i> nos Mercados Financeiros Americano e Europeu	11
2.3	Construção da <i>Yield Curve</i> e demais derivações	14
2.4	O Conceito do <i>Basis Spread</i>	18
2.4.1	Apreçamento de <i>Swap</i> de <i>Libor</i> 3 Meses e <i>Swap</i> de <i>Libor</i> 6 Meses	19
2.5	O Conceito do <i>Currency Basis Spread</i>	25
2.5.1	Apreçamento do <i>Cross Currency Basis Swap Libor</i> 3 Meses e <i>Euribor</i> de 3 Meses	31
2.6	Considerações	36
3	A Desregulamentação Bancária dos Anos 1970 a 1990 e o Crescimento dos Bancos Europeus no Sistema Financeiro Americano	37
3.1	Regulamentação e Desregulamentação Bancária nos EUA ao Longo do Século XX	38
3.2	Desregulamentação Bancária na Europa e o Crescimento dos Bancos Europeus nos Anos 2000 nos EUA	40
3.3	A Escassez de Recursos em US Dólar no Sistema Financeiro Mundial	44
3.4	Conceito Tradicional da Paridade de Juros Coberta (<i>CIP</i>) e uma Nova Abordagem de Análise	49
3.5	Primeiras Medidas de Liquidez ao Mercado Financeiro	58
3.6	As Linhas de Swaps Cambiais dos Bancos Centrais	62
3.7	A Política Monetária Não Convencional dos Bancos Centrais	66
3.7.1	Federal Reserve	67
3.7.2	European Central Bank	73
3.8	Variações da Liquidez Internacional entre US Dólar e Euro	78
4	Evidência Empírica	81
4.1	Revisão da Literatura	83
4.2	Fontes de Dados e Estrutura Analítica	86
4.2.1	Dados	86
4.2.1.1	Variáveis Utilizadas no Modelo Econométrico	86
4.2.1.2	Variáveis do Tipo Dummy	88
4.2.2	Períodos	89
4.2.3	Metodologia	90
4.2.3.1	Teste de Raiz Unitária	91
4.2.3.2	Modelo Econométrico	93
4.2.3.3	Análise dos Sinais Esperados	95
4.3	Resultados do Modelo Econométrico	98
5	Considerações Finais	109
	Referências	111
	Apêndice	113

1 Introdução

A crise financeira de 2008 foi inicialmente uma crise do sistema financeiro tendo o seu epicentro o sistema imobiliário americano no segmento *subprime*¹. As exposições contábeis observadas das instituições financeiras americanas e de outros países a esse segmento são consequências das mudanças regulatórias ocorridas no sistema bancário americano a partir da década de 1990.

As alterações nas leis americanas que foram criadas para regular o sistema bancário logo após a grande depressão dos anos 1930 afrouxaram as regras das atuações dos bancos nos vários segmentos do mercado financeiro. Até então, as atividades de bancos comerciais e de bancos de investimentos eram segregadas, um banco comercial não poderia ter atividades de banco de investimento, ao mesmo tempo em que os bancos de investimentos não poderiam ter depósitos de clientes, atividade exclusiva de banco comercial.

Essa desregulamentação bancária iniciada nos anos 1980 e que tomou maior velocidade nos anos 1990 sob a administração do *Federal Reserve (Fed)* com Alan Greenspan é um dos fatores que levaram as instituições financeiras americanas e de outros países, principalmente dos europeus, a grande exposição e alavancagem contábil ao segmento imobiliário nos anos 2000, culminando com a crise financeira de 2008.

Apesar do epicentro da crise financeira ser nos Estados Unidos, as instituições financeiras estrangeiras com atuação no sistema financeiro americano se encontravam numa situação mais fragilizada contabilmente do que as instituições americanas. Principalmente os bancos europeus foram os que mais sofreram com a crise financeira comparado com os bancos americanos. A composição dos seus ativos e de como os bancos europeus levantavam fundos para financiar os seus ativos é a resposta para essa fragilidade contábil (MCGUIRE e VON PETER, 2008).

Bancos europeus financiavam os seus ativos principalmente com fundos obtidos de operações no mercado interbancário americano. As operações no mercado interbancário são majoritariamente de curto prazo, no máximo operações com prazo de 1 ano. Os ativos possuíam prazos de vencimentos maiores do que os passivos, e numa situação de restrição de liquidez ou dificuldade de levantar recursos para financiar os seus ativos pode levar a situações preocupantes para as atividades desses bancos.

¹ *Subprime*. Crédito imobiliário no sistema financeiro americano destinado a pessoas que possuem risco de crédito maior e não se beneficiam da *Prime Rate*.

E foi isso o que ocorreu na crise financeira de 2008. Uma crise do sistema financeiro decorrente da grande exposição dos bancos ao sistema imobiliário do segmento do *subprime*, onde o aumento da inadimplência dos tomadores de empréstimo para financiamento imobiliário aumentou significativamente a partir de 2007.

As primeiras medidas dos bancos foram em aumentar os seus níveis de liquidez bancária, isto é, aumentar os seus níveis de caixa e diminuir as linhas de crédito para os seus clientes e contrapartes no mercado financeiro.

Essas restrições de liquidez e de crédito atingiram principalmente o mercado interbancário americano, onde as taxas de juros praticadas nesse mercado subiram consideravelmente, principalmente após o fechamento em 2007 de dois fundos de investimentos do banco americano *Bear Stearns* focados no segmento *subprime*. O impacto foi imediato nas taxas de juros do tipo *Libor*², referência para as taxas de juros praticadas no interbancário.

O aumento dessas taxas em relação à taxa de juros básica da economia americana, os *Fed Fund Rates*, mostrou que um fator de risco vinculado ao riscos de liquidez e crédito estava sendo apreçado nas operações interbancárias.

O grande temor do mercado financeiro era realizar operações com uma contraparte em que de um dia para o outro poderia deixar de existir, como ocorreu com o banco de investimento americano *Lehman Brothers*. Esse risco de não conseguir reaver os recursos nas operações interbancárias impactou diretamente nas taxas de juros interbancárias.

Consequentemente isso afetou as atividades bancárias dos bancos e, principalmente, dos bancos europeus, pois necessitavam de recursos provenientes do mercado interbancário para financiar os seus ativos.

Com o agravamento da crise financeira, os bancos europeus começaram a atuar em outros segmentos do mercado financeiro para levantar recursos para as suas atividades bancárias.

Uma das saídas utilizadas foi através do mercado de moedas, principalmente nas operações de *FX Swap*, que envolvem a negociação simultânea de um câmbio à vista e de um câmbio futuro. Os bancos europeus, nas suas matrizes europeias, possuíam liquidez em Euros e a utilizaram para financiar as suas subsidiárias americanas. Para converterem esses Euros em US Dólares utilizaram o mercado de moedas, no caso *FX Swap*.

² *Libor*, *London Interbank Offered Rate*, taxa de juros em US Dólar de referência nas operações de empréstimo entre instituições financeiras realizadas no mercado interbancário, *Money Market*.

O *FX Swap* possui uma taxa de juros implícita devido à diferença entre os preços do câmbio à vista e do câmbio futuro. Em tempos de tranquilidade no mercado financeiro, os níveis dessas taxas de juros implícitas estão muito próximos das taxas de juros do mercado interbancário, isto é, possíveis ganhos de arbitragem entre operações do mercado interbancário e operações no mercado de moedas são muito pequenos.

A crise financeira fez com que as diferenças observadas entre essas taxas de juros, implícita e interbancária, ficassem maiores, indicando uma possibilidade de ganhos de arbitragem entre esses mercados. Mas de acordo com o princípio da Paridade de Juros Coberta (CIP) esses ganhos de arbitragem não seriam possíveis.

Possíveis violações no princípio da CIP foram observadas na crise financeira, mas o que de fato ocorreu foi o apreçamento dos riscos de liquidez e crédito, que até então era muito baixo, e as diferenças entre as taxas de juros implícita e interbancária eram muito pequenas.

Nessa dissertação apresentamos o conceito do *Currency Basis Spread* que representa os riscos de liquidez e crédito entre os mercados interbancários, no caso o risco entre o sistema bancário em US Dólar e o sistema bancário em Euros. Além disso, o *Currency Basis Spread* é o mecanismo de interligação entre os mercados de moedas e os mercados interbancários.

Com a utilização do *Currency Basis Spread* apresentamos uma nova abordagem do princípio da CIP, onde segregamos a taxa de juros praticada no mercado financeiro através da composição por fatores de riscos, sendo esses riscos relacionados à liquidez e crédito do mercado interbancário.

As atuações dos bancos centrais logo após o advento da crise, principalmente através dos programas do *Federal Reserve* e do *European Central Bank (ECB)*, impactaram diretamente nos níveis de liquidez no mercado financeiro.

Os programas adotados, conhecidos como afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*) são considerados medidas de política monetária não convencional, principalmente adotados pelas autoridades monetárias quando do esgotamento da política monetária convencional quando a taxa de juros básica se encontra no limite inferior (*zero lower bound*), isto é, próxima ou igual a zero.

Existe uma diferença importante entre os programas iniciais adotados entre o *Fed* e o *ECB*. Inicialmente os programas do *ECB* eram do tipo afrouxamento de crédito (*Credit Easing*), com linhas de crédito ao sistema financeiro com a exigência de garantias, enquanto que os programas do *Fed* eram do tipo afrouxamento quantitativo

(*Quantitative Easing*) com compras de ativos tóxicos pelo *Fed* dos bancos para limpar os seus balanços contábeis.

Essa diferença dos tipos de programas teve impacto no comportamento do *Currency Basis Spread* e através da elaboração de um modelo econométrico conseguimos mensurar esse impacto.

A dissertação está dividida em três seções sendo a primeira dedicada a introdução dos conceitos do *Currency Basis Spread* e *Basis Spread* e, de como devem ser inseridos na construção da estrutura a termo da taxa de juros, incorporando o fator risco de liquidez e crédito.

Na segunda seção apresentamos as mudanças ocorridas na regulamentação bancária americana e europeia no final do século XX e que propiciaram o forte crescimento das atividades bancárias dos bancos americanos e europeus nos anos 2000. Analisamos a composição dos ativos e passivos dos bancos europeus e os problemas enfrentados por esses bancos no início da crise financeira. Abordamos os principais programas criados pelos *Fed* e *ECB* e de como impactaram nos níveis de liquidez internacional.

Na terceira seção apresentamos o modelo econométrico com o objetivo de mensurar o impacto dos diversos programas criados entre 2007 e 2018 no comportamento do *Currency Basis Spread*. Dividimos esse período em cinco subperíodos para destacarmos os programas mais preponderantes, e principalmente no último período, que abrange o final de 2015 até 2018, com o retorno da política monetária convencional do *Fed* com o aumento das taxas do *Fed Fund Target Rate* nas reuniões do comitê de política monetária (FOMC).

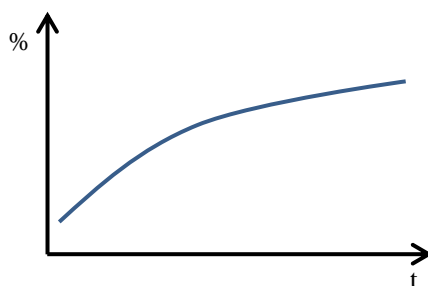
2 A inserção do *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* na construção da Estrutura a Termo da Taxa de Juros em US Dólar e Euro

2.1 Conceito da Estrutura a Termo da Taxa de Juros – *Yield Curve*

A Estrutura a Termo da Taxa de Juros, ou *Yield Curve*, representa o custo do dinheiro para um determinado prazo, ou numa visão de risco e retorno, quanto maior o prazo de uma operação financeira maior será exigido o retorno da remuneração do dinheiro.

Em condições de estabilidade econômica, com taxa de desemprego próxima do pleno emprego, taxa de inflação e expectativa de inflação futura baixas, a *Yield Curve* apresenta um formato com inclinação positiva como podemos ilustrar na figura abaixo.

Figura 1 – Estrutura a Termo da Taxa de Juros – Visão Risco x Retorno



Evidentemente esse formato não se mantém constante, ele está constantemente sendo alterado pelas expectativas dos agentes financeiros em relação à taxa de juros futura. Se existe a percepção dos agentes financeiros de que a autoridade monetária, no caso o Banco Central, cortará a taxa de juros básica nas próximas reuniões do comitê de política monetária, veríamos uma diminuição das taxas de juros no curto prazo, conhecido como *short-term* da *Yield Curve*, e ao mesmo tempo um possível aumento das taxas de juros no médio e longo prazo, conhecidos como *medium-term* e *long-term*, respectivamente.

Esse movimento de diminuição das taxas no *short-term* e aumentos no *medium-term* e *long-term* faz com que a curva fique mais inclinada, ou mais “*steep*”.

De forma oposta, uma expectativa de aumento da taxa de juros básica pelo Banco Central aumenta as taxas de juros no *short-term* e diminuição nas taxas no *medium-term* e *long-end*. Ou seja, a inclinação da *Yield Curve* fica menor ou mais “*flat*”.

Para visualizarmos o comportamento histórico da inclinação da *Yield Curve* em função das decisões da autoridade monetária sobre a taxa de juros básica, no Gráfico 1 apresentamos os diferenciais, ou *spreads*, entre as taxas de retorno dos títulos do governo americano para os prazos de 2 e 10 anos e de 2 e 5 anos, e o *Fed Fund Target Rate* definido nas reuniões do *FOMC*³.

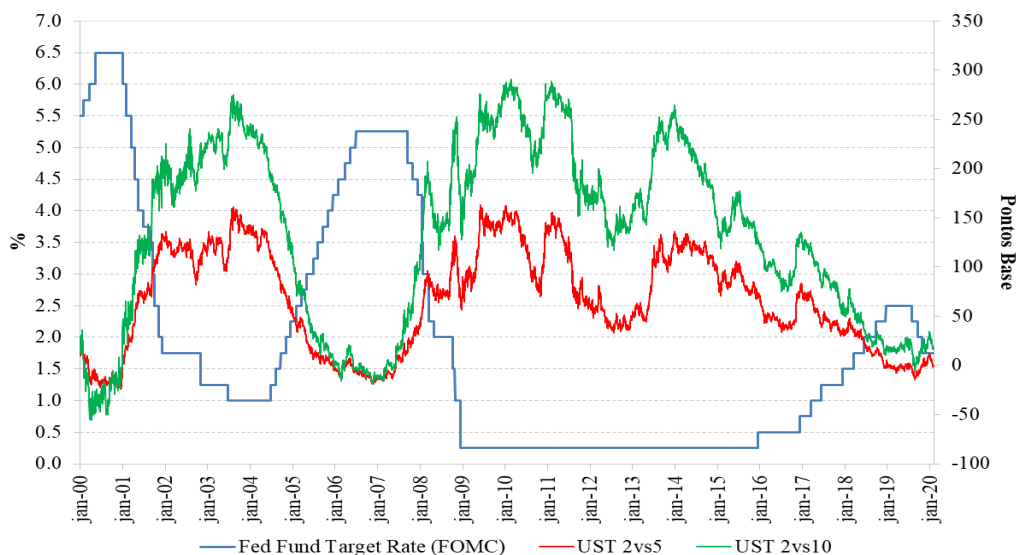


Gráfico 1 – Fed Fund Target Rate (FOMC) e Inclinações US Treasury Curve
 Período: Jan/2000 a Jan/2020.
 Periodicidade: Diária.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Os *spreads* das inclinações dos títulos do governo americano estão representados em pontos base (pb)⁴ no eixo vertical direito, enquanto que o *Fed Fund Target Rate* em percentual no eixo vertical esquerdo.

Acima vemos que em momentos de elevação do *Fed Fund Target Rate* são acompanhadas e precedidas por movimento de *flattening* (ou diminuição dos *spreads*), tornando a *Yield Curve* menos inclinada, e nos movimentos de queda de taxa de juros forte movimento de *steepening* (ou aumento dos *spreads*), a *Yield Curve* mais inclinada.

Os movimentos descritos acima são os mais básicos observados no comportamento da *Yield Curve*, mas outros fatores, como aumento do risco de crédito, política fiscal, política monetária, evolução das contas nacionais, crescimento econômico, todos impactam o comportamento e o formato da *Yield Curve*.

³ *FOMC*, *Federal Open Market Committee*. Reunião periódica do *Federal Reserve* para a definição da taxa básica de juros da economia americana, representada pelo *Fed Fund Target Rate*.

⁴ Pontos base (pb): 1 ponto base = 0,01%.

Ao longo desse trabalho exploraremos nas seções seguintes especificamente o comportamento do *Currency Basis Spread* a partir da crise financeira de 2008 e como inseri-lo na construção da *Yield Curve*.

2.2 *Yield Curves* nos Mercados Financeiros Americano e Europeu

Existem diversas *Yield Curves* formadas e negociadas numa economia, ou mais especificamente, no mercado financeiro. Vamos nos concentrar apenas nos mercados americano e europeu.

No mercado americano a *Yield Curve* básica, ou a que possui o menor risco de liquidez e crédito, é a curva de juros composta pelos títulos de renda fixa do governo americano.

Os diversos prazos ao longo da *Yield Curve*, chamados de vértices da curva, vão desde o prazo de 1 dia⁵ até o prazo máximo de 30 anos. Alguns desses prazos estão em linha com as emissões primárias dos títulos do Tesouro Americano que ocorrem regularmente no mercado financeiro visando à política fiscal adotada pelo governo.

Portanto temos a *Yield Curve* básica considerada livre de risco de crédito, ou *Risk-Free*, composta por esses títulos, classificados pelas agências de classificação de risco de crédito⁶ pelo rating de crédito “*triple A*”, ou seja, AAA.

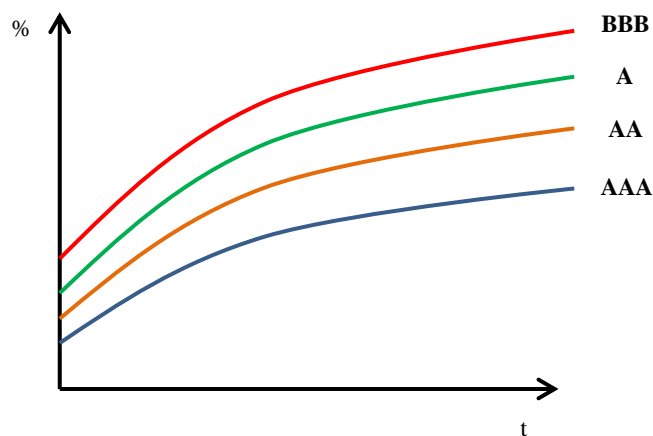
Sobre essa *Yield Curve* base, ou *Yield Curve Risk-Free*, podemos criar outras *Yield Curves* em que o principal conceito de diferenciação em relação à curva de *Risk-Free* será o aumento ou maior percepção, por parte dos agentes financeiros, do risco de crédito. Portanto temos um deslocamento para cima de outras *Yield Curves* com maior risco de crédito. Cada uma dessas curvas terá um *spread* adicional em relação à *Risk-Free*.

Seguindo as classificações de risco de crédito utilizadas pelas principais agências de classificação de risco podemos, de forma ilustrativa, construir as seguintes *Yield Curves*:

⁵ Para o vértice de 1 dia utiliza-se o *Fed Fund Effective Rate* divulgado diariamente pelo *Federal Reserve*.

⁶ As principais agências de classificação de risco de crédito são Moody's, S&P e Fitch.

Figura 2 – Classificação do Risco de Crédito



A Figura 2 acima deixa claro o conceito de quanto maior o risco de crédito e maior o prazo, maior será o retorno exigido pelos agentes financeiros no mercado financeiro.

Dentre as diversas *Yield Curves* existentes no mercado, neste trabalho, daremos ênfase a *Yield Curve* composta pelas taxas de Swap de Taxa de Juros com os indexadores em *Libor* e *Euribor*⁷.

As taxas de juros do tipo *Libor* e *Euribor* representam as taxas de juros do mercado interbancário, ou *Money Market*⁸, em US Dólar e Euro, respectivamente. Elas representam o custo do dinheiro nos depósitos interbancários nessas moedas, e consequentemente possuem uma parcela de risco de liquidez e crédito nas suas taxas.

Podemos afirmar que as *Yield Curves* compostas pelas taxas de *Swap* de *Libor* e de *Swap* de *Euribor* representam as *Yield Curves* do sistema bancário em US Dólar e Euro, respectivamente.

No Gráfico 2 apresentamos as *Yield Curves* da *US Treasury* e dos *Swaps de Libor* de 3 meses. A distância entre as curvas representa o risco de liquidez e crédito do sistema monetário em US Dólar.

⁷ *Euribor*, *Euro Interbank Offer Rate*, equivalente à taxa *Libor*, mas na moeda Euro.

⁸ Ao longo desse trabalho faremos referência ao mercado interbancário como *Money Market*. Esse mercado contempla as operações de empréstimos realizadas entre os bancos no mercado financeiro, como operações de 1 dia, *Overnight*, ou operações de prazos maiores conhecidas como Certificados de Depósito - CDs (*Certificate of Deposits*).

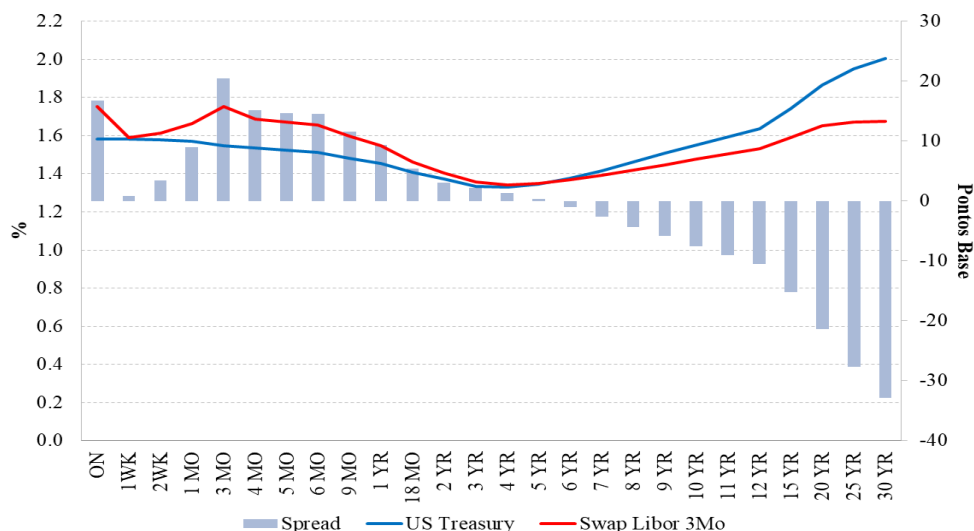


Gráfico 2 – Yield Curves – US Treasury, Swap Libor de 3 Meses e Spread
 Fechamento de mercado: 03-fevereiro-2020.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Os dados do gráfico acima são do dia 03 de fevereiro de 2020. Interessante notar que a *Yield Curve* de *Swap* de *Libor* apresenta-se abaixo da *US Treasury* a partir do vértice de 6 anos.

Vamos analisar o histórico desse *spread* para os principais vértices da curva, 2, 5, 10 e 30 anos desde 2000.

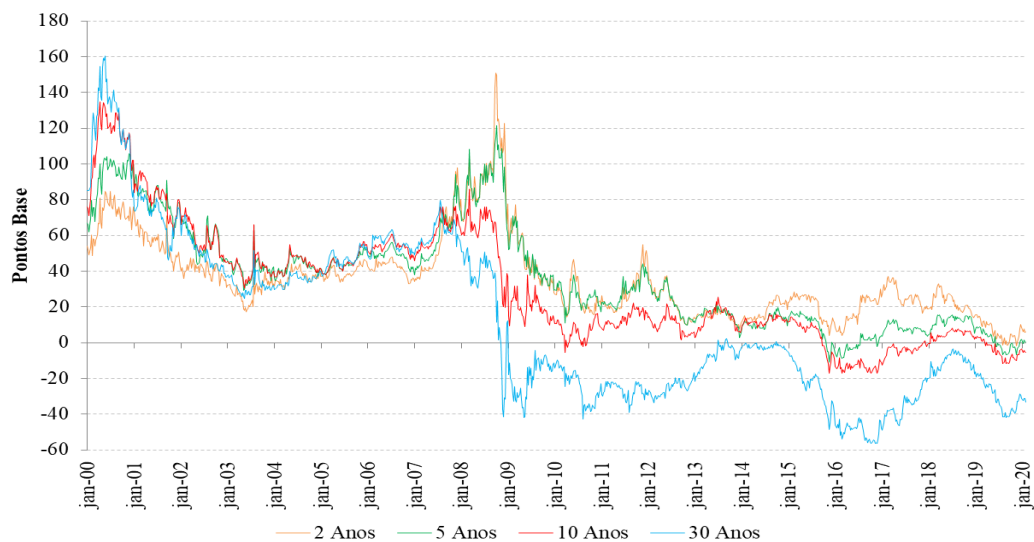


Gráfico 3 – Spread do Swap Libor de 3 Meses sobre a US Treasury
 Os *spreads* são para os vértices (prazos) de 2, 5, 10 e 30 anos.
 Período: Jan/2000 a Jan/2020.
 Periodicidade: Semanal.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Observamos no Gráfico 3 que o comportamento do *spread* nesses quatro vértices é positivo, principalmente antes da crise financeira de 2008. Com a aproximação da crise, o aumento do risco de crédito bancário é significativo até a eclosão da crise com a quebra do banco americano *Lehman Brothers* em setembro de 2008. O comportamento do *spread* com a atuação do *Federal Reserve* através da política monetária não convencional de afrouxamento quantitativo, *Quantitative Easing*, observa-se a melhora significativa da percepção do risco de crédito interbancário.

Mas quais são os motivos do *spread* se tornar negativo? No Apêndice A apresentamos uma reportagem do *Financial Times* de 10 de novembro de 2015 com as possíveis explicações desse comportamento.

Em resumo são vários os motivos que causam o *spread*, ou prêmio de risco, negativo. Um dos motivos é a atuação de empresas nas emissões de títulos pré-fixados e ao utilizar o mercado de *Swap* de *Libor* trocam o pagamento de juros fixo pelo pagamento de juros flutuante, nesse caso uma *Libor* de 3 meses relativamente baixa. Arelado a isso, a atuação de grandes *dealers*⁹ do mercado de títulos que possuíam grandes estoques de títulos públicos, ao se desfazerem de parte desses títulos pressionaram a rentabilidade para cima (queda dos preços) e ajudaram a diminuir os *spreads*. As restrições de balanço dos bancos na atuação dos mercados de derivativos também corroboram com o comportamento do *spread* negativo.

Link: <https://www.ft.com/content/e86a211e-847f-11e5-8e80-1574112844fd>

2.3 Construção da *Yield Curve* e demais derivações

Nesta seção vamos explorar a construção da *Yield Curve* para o mercado de *Swap* de *Libor*. A *Libor* representa a taxa de juros interbancária internacional para diversas moedas sendo divulgada diariamente pela *ICE*¹⁰ para os prazos *Overnight*, *Spot to Next*, 1 semana, 1 mês, 3 meses, 6 meses e 12 meses.

Anteriormente a *Libor* era divulgada pela *British Bankers Association (BBA)*¹¹ e efetivamente essa taxa não era negociada ou registrada em um mercado organizado ou centro de liquidação e custódia, era feita consulta a um grupo de bancos que

⁹ *Dealers* são instituições financeiras autorizadas pela autoridade monetária na participação no mercado primário de títulos do governo. De forma geral, esse termo também é utilizado por grandes instituições financeiras com grande atuação nos diversos mercados financeiros.

¹⁰ *ICE*, *Intercontinental Exchange*. Formada pela fusão e aquisição de diversas bolsas de valores e mercadorias pelo mundo, como *NYSE*, *Euronext*, *Chicago Stock Exchange*, etc.

¹¹ *British Bankers Association (BBA)*, associação comercial de bancos britânicos que divulgava as taxas de juros do tipo *Libor* para diversas moedas.

informavam as taxas praticadas por esses bancos no mercado interbancário, ou *Money Market*.

Com a crise financeira de 2008 e suspeitas de manipulação na divulgação das taxas pelos bancos participantes, a *ICE* tem trabalhado na melhoria na formação e divulgação das taxas do tipo *Libor*, definindo metodologia de cálculo em que operações efetivamente negociadas pelos bancos participantes sejam utilizadas na formação da taxa.

A ampla utilização da *Libor* como taxa de referência para os diversos setores da economia mundial, desde empréstimos internacionais entre bancos e empresas, emissões de títulos referenciados em *Libor*, referência para liquidação de derivativos de juros e moedas, comércio internacional, tornou essa taxa muito utilizada no mercado financeiro.

Com isso, houve a necessidade de criação de diversos instrumentos financeiros nas bolsas de mercadorias e futuros, principalmente nas bolsas de Chicago, que servissem aos agentes financeiros, seja a necessidade de hedge ou de especulação.

Na década de 1970 foram criados os futuros de taxa de juros vinculados a *Libor* de 3 meses, os chamados *90-Day Eurodollar Futures*, apesar do nome induzir o leitor a um possível futuro da moeda Euro em relação ao US Dólar, esse nome remete a criação de um mercado de taxa de juros denominado em US Dólar mas negociado na Europa, tanto que a moeda Euro não existia na década de 1970.

A criação desse mercado na Europa deve-se aos chamados *Petrodólares*, a grande quantidade de US Dólares que os países produtores de petróleo receberam com os choques de petróleo na década de 1970. O governo americano, receoso de que a quantidade de US Dólares desses países pudesse entrar na economia real americana e gerar mais inflação, utilizou o mercado europeu para conter esse fluxo de moeda, daí a criação do mercado *Eurodollar*, mais especificamente em Londres.

Voltando para a construção da *Yield Curve* precisamos definir os vértices da curva. A definição de qual instrumento a ser utilizado como vértice leva em consideração a liquidez do instrumento financeiro.

Para as operações de curto prazo de até 1 ano, antes da crise financeira de 2008, também conhecida como *Great Financial Crisis (GFC)*, podíamos utilizar as taxas de juros *Libor* divulgadas pela *BBA*, mas devido aos riscos de liquidez e crédito observados nas operações de *Money Market* e rumores de manipulação por parte dos bancos na divulgação das taxas, como já comentado anteriormente, a utilização dos futuros de *Eurodollar* se tornou mais apropriada após a *GFC*.

Acima do prazo de 1 ano existe a negociação de contratos de *Swaps* de taxa de juros de *Libor*. Essas operações são negociadas no mercado de balcão ou *OTC*¹² em grandes corretoras internacionais que conseguem reunir os grandes bancos e agentes financeiros para negociações com alto grau de padronização visando o aumento da liquidez desse mercado. Portanto para os prazos acima de 1 ano e até 30 anos temos facilmente taxas de *Swap* de *Libor* com grande liquidez.

Dessa forma temos como definir os vértices da *Yield Curve*:

De 0 até 12 meses: *Eurodollar futures*;

Para 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 25 e 30 anos: *Swap* de *Libor*.

Existem diversos métodos de interpolação para a definição da taxa de juros entre os vértices, a mais utilizada é o *Cubic Spline* e o método de *NSS*¹³. Não entraremos nos detalhes da interpolação por não ser o objeto de estudo desse trabalho.

O Gráfico 4 representa a mesma a *Yield Curve* para *Swap* de *Libor* de 3 meses, como anteriormente representado no Gráfico 2.

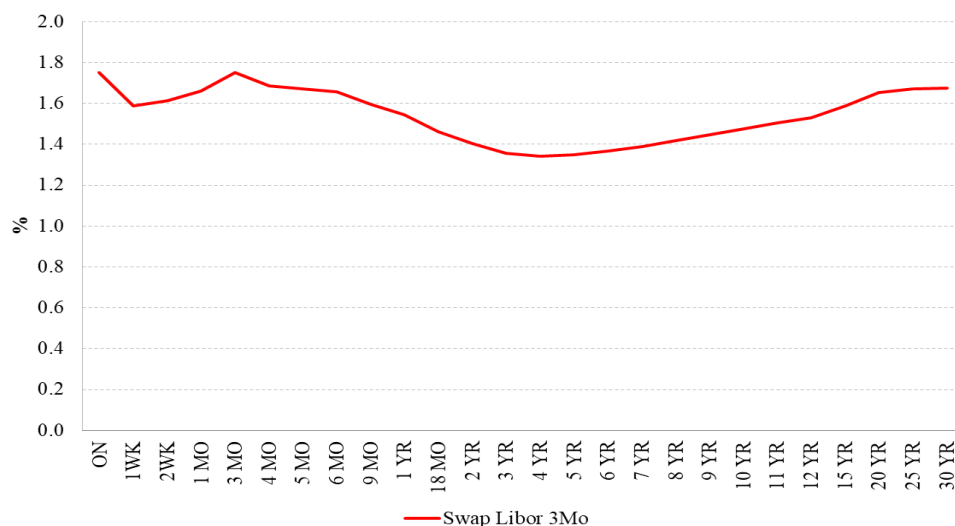


Gráfico 4 – Yield Curve – Swap Libor de 3 Meses
 Fechamento de mercado: 03-fevereiro-2020.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

A *Yield Curve* acima é também conhecida como *Par Coupon Curve*, ou apenas *Par Curve*. Dessa *Par Curve* conseguimos construir outras três curvas importantes que serão utilizadas no apuração dos derivativos de juros e moedas.

A *Par Curve* tem como principal característica a taxa de juros do *Swap* de *Libor* possuir o pagamento de juros ou *coupon* periodicamente, portanto essa taxa de juros não é a taxa efetiva para o prazo.

¹² OTC, Over The Counter.

¹³ NSS: Nelson-Siegel-Svensson Method.

Logo, precisamos construir uma segunda curva chamada de *Zero Coupon Curve* ou *Zero Curve*, como o próprio nome já diz, é uma curva composta com as taxas de juros efetivas para os prazos, sem o pagamento de *coupon*.

Dessa *Zero Curve* facilmente podemos construir a *Discount Curve* que é o inverso da *Zero Curve*. A *Discount Curve* é utilizada para o cálculo do valor presente dos fluxos de caixa dos instrumentos financeiros.

Uma terceira curva que construímos a partir da *Par Curve* é a *Forward Curve* que representa a *Par Curve* para um início no futuro ou *forward*. A *Forward Curve* será utilizada para o cálculo da *Libor* de 3 meses *Forward* nos derivativos de juros e moedas.

Como um *Swap* de taxa de juros possui em um de seus fluxos de caixa, ou *leg*, uma taxa de juros flutuante, no caso, indexada a *Libor* de 3 meses, o cálculo dessas *Libors Forwards* será obtido dessa *Forward Curve*.

Portanto temos as seguintes curvas e seus respectivos objetivos:

- a) *Par Coupon Curve* ou *Par Curve*: curva composta pelas taxas de *Swap* de *Libor* de 3 meses negociadas no mercado;
- b) *Zero Coupon Curve* ou *Zero Curve*: transformação da *Par Curve* numa curva com taxas efetivas (sem pagamentos de *coupons*) para os prazos;
- c) *Discount Curve*: inverso da *Zero Curve*, utilizada para o cálculo dos fatores de descontos (*Discount Factors*) e posteriormente no cálculo do valor presente dos fluxos de caixa dos instrumentos financeiros;
- d) *Forward Curve*: utilizada para o cálculo da *Libor Forward* nos instrumentos financeiros.

Com a distinção das curvas acima podemos colocar todas as curvas num único gráfico para facilitar a visualização.

O Gráfico 5 representa todas essas curvas para o dia 03-fevereiro-2020.

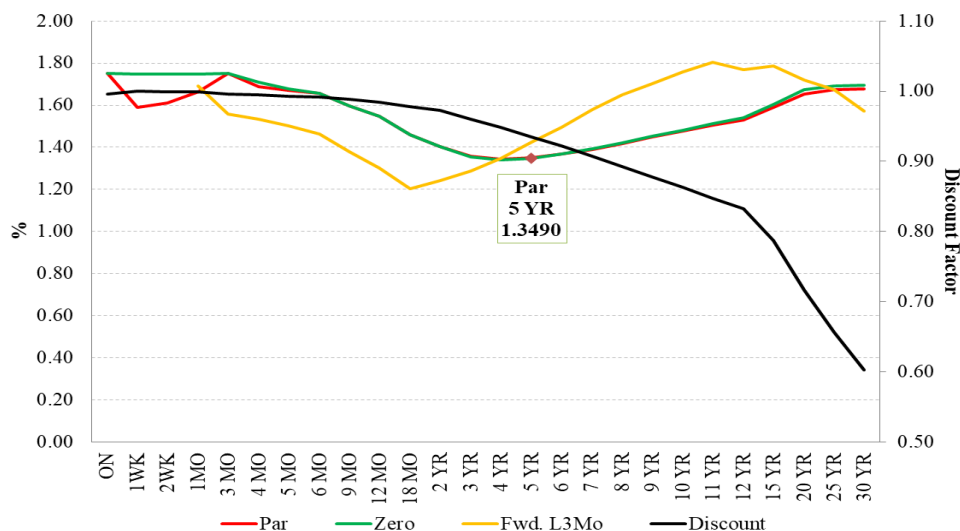


Gráfico 5 – Swap Libor de 3 Meses – Par, Zero, Forward e Discount Curves
 Derivações das curvas *Zero*, *Forward* e *Discount Curves* a partir da *Par Curve* de *Swap* de Libor de 3 Meses.
 Fechamento de mercado: 03-fevereiro-2020.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

No Gráfico 5 percebemos que a *Par Curve* se apresenta com pouca inclinação, praticamente horizontal, com ligeira queda no *short-term* da curva, indicando expectativa pelos agentes financeiros de futuros cortes na taxa de juros básica pelo *Federal Reserve*.

Importante destacar o formato da *Forward Curve*. Quando existe um trecho da *Par Curve* com inclinação negativa, a *Forward Curve* estará abaixo da *Par Curve*, enquanto nos trechos de inclinação positiva a *Forward Curve* ficará acima da *Par Curve*.

2.4 O Conceito do *Basis Spread*

A apresentação na subseção anterior em como podemos derivar as demais curvas de juros da *Yield Curve* (*Par Curve*) nos permite, neste momento, introduzirmos um conceito importante utilizado nas derivações de outras curvas de juros em que o indexador é diferente da *Libor* de 3 meses.

Ao construirmos uma *Yield Curve* em que o indexador é diferente da *Libor* de 3 meses, por exemplo *Libor* de 6 meses, precisamos compreender que esse novo indexador possui um prazo maior de redefinição da taxa *Libor*, isto é, ao invés da definição da *Libor* ocorrer a cada 3 meses ocorrerá a cada 6 meses.

Do ponto de vista dos agentes financeiros, ao aumentar o prazo de redefinição da *Libor*, o agente financeiro incorrerá em maior risco, pois o prazo em que a taxa *Libor* está pré-fixada aumentou. Entende-se por maior risco, os riscos de liquidez e crédito.

Ao aumentarmos esse prazo de pré-fixação da *Libor*, esse aumento de risco deve ser apreçado de alguma forma na *Yield Curve*. Como a *Yield Curve* negociada no mercado para o *Swap* de *Libor* é com o indexador de *Libor* de 3 meses, ao construirmos uma *Yield Curve* com *Libor* de 6 meses é necessário acrescentar esse risco de liquidez e crédito adicional. É neste momento que introduzimos o conceito do *Basis Spread*.

O *Basis Spread* representa esse risco adicional pela mudança do indexador na *Yield Curve* que seja diferente da *Libor* de 3 meses. Portanto, quanto maior o prazo do indexador em relação à *Libor* de 3 meses, por exemplo *Libor* de 6 meses ou *Libor* de 12 meses, o *Basis Spread* é positivo, enquanto que para a *Libor* de 1 mês o *Basis Spread* é negativo.

De forma conceitual, ao compararmos a taxa de um *Swap* de *Libor* para o prazo de 5 anos com indexador *Libor* de 3 meses com o *Swap* de *Libor* para o prazo de 5 anos, mas com *Libor* de 6 meses, esse último possuirá uma taxa maior devido ao acréscimo do *Basis Spread*, que representa o aumento do risco de liquidez e crédito ao aumentarmos o prazo de redefinição da *Libor* de 3 meses para 6 meses.

De forma análoga, o *Swap* de *Libor* para o prazo de 5 anos com *Libor* de 1 mês terá uma taxa menor que o *Swap* de *Libor* para o prazo de 5 anos com *Libor* de 3 meses, pois neste caso o prazo de redefinição da *Libor* diminuiu de 3 meses para 1 mês, e conseqüentemente o risco de liquidez e crédito pelo prazo de redefinição da *Libor* é menor.

Para compreendermos de forma prática essas diferenças, nas próximas subseções apresentaremos a metodologia do apreçamento de dois *Swaps* de *Libor*, um com indexador de *Libor* de 3 meses e outro com *Libor* de 6 meses.

2.4.1 Apreçamento de *Swap* de *Libor* 3 Meses e *Swap* de *Libor* 6 Meses

O *Swap* de *Libor* de 3 meses possui dois fluxos de caixa, ou duas *legs*, sendo uma *leg* em taxa fixa com pagamento/recebimento de juros a cada 6 meses e, uma segunda *leg* em taxa flutuante, ou indexada, a um índice de taxa de juros, no caso a *Libor* de 3 meses, tendo o recebimento/pagamento de juros a cada 3 meses.

Como exemplo temos um *Swap* de *Libor* de 3 meses, com prazo de 5 anos, valor financeiro (*notional*) de US\$ 100 milhões, com a *leg* fixa tendo o recebimento de juros

a cada 6 meses, e a *leg* flutuante com pagamento de *Libor* de 3 meses. As convenções utilizadas nas taxas de juros da *leg* fixa e da *leg* flutuante são, respectivamente, 30/360 e ACT/360¹⁴.

Com as informações acima podemos construir o fluxo de caixa¹⁵ do *Swap* de *Libor* de 3 meses com prazo de 5 anos apresentado na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Fluxo de Caixa - Swap *Libor* de 3 Meses – Prazo: 5 anos

Leg Floating - Taxa Flutuante			Leg Fixed - Taxa Fixa			Fluxo de Caixa		Discount Factors	Valor Presente
Dias (ACT/360)	Forward Rates	Juros (Pagos)	Dias (30/360)	Taxa Swap	Juros (Recebidos)				
90	1.7511	-\$437,783				-\$437,783	0.9956	-\$435,874	
92	1.5639	-\$399,658	180	1.3508	\$675,400	\$275,742	0.9917	\$273,447	
92	1.4627	-\$373,809				-\$373,809	0.9880	-\$369,317	
92	1.3809	-\$352,905	180	1.3508	\$675,400	\$322,495	0.9845	\$317,499	
89	1.3046	-\$322,515				-\$322,515	0.9813	-\$316,498	
92	1.2311	-\$314,613	180	1.3508	\$675,400	\$360,787	0.9783	\$352,946	
92	1.2052	-\$307,993				-\$307,993	0.9753	-\$300,374	
94	1.2107	-\$316,115	182	1.3508	\$682,904	\$366,790	0.9722	\$356,590	
87	1.2449	-\$300,860				-\$300,860	0.9693	-\$291,616	
92	1.2498	-\$319,385	178	1.3508	\$667,896	\$348,510	0.9662	\$336,727	
94	1.2248	-\$319,806				-\$319,806	0.9631	-\$308,008	
91	1.1998	-\$303,293	181	1.3508	\$679,152	\$375,859	0.9602	\$360,899	
88	1.2906	-\$315,471				-\$315,471	0.9572	-\$301,961	
94	1.2839	-\$335,230	181	1.3508	\$679,152	\$343,923	0.9540	\$328,095	
91	1.2768	-\$322,755				-\$322,755	0.9509	-\$306,911	
91	1.2700	-\$321,026	178	1.3508	\$667,896	\$346,870	0.9479	\$328,786	
92	1.3474	-\$344,341				-\$344,341	0.9446	-\$325,270	
90	1.3504	-\$337,602	180	1.3508	\$675,400	\$337,798	0.9414	\$318,015	
92	1.3535	-\$345,893				-\$345,893	0.9382	-\$324,513	
92	1.3566	-\$346,677	180	1.3508	\$675,400	\$328,723	0.9349	\$307,339	
								Valor Presente Liq.	
								-\$0.00	

Forward Curve:
Forward rates para *Libor* de 3 meses calculadas a partir da *Forward Curve*.
Taxas expressas em % aa (Q - ACT/360)

Par Curve:
Taxa do *Swap* conhecida com TIR, taxa interna de retorno, ou YTM, Yield To Maturity.
Taxa expressa em % aa (S/A - 30/360)

Discount Curve:
Discount factors utilizado para calcular o valor presente do fluxo de caixa do *swap*.

Valores em US Dólares
Posição de Mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Com o fluxo de caixa acima precisamos das projeções das taxas de *Libor* de 3 meses, *Forward Rates*, para calcularmos os *coupons* que serão pagos ao longo da operação. Para calcularmos essas *Forward Rates* utilizaremos a *Forward Curve* para projetarmos essas taxas. Veja que essas taxas mudam constantemente em função das mudanças das taxas da *Par Curve* (negociadas no mercado), o comportamento da *Yield Curve* é dinâmico e essas taxas *Forward* estão em constante movimentação.

Mas precisamos calcular também os *coupons* da *leg* fixa. A *leg* fixa terá uma única taxa de juros que representa a taxa que faz o valor presente da *leg* fixa ser igual ao

¹⁴ A convenção 30/360 considera que os meses possuem 30 dias corridos e o ano com 360 dias corridos. Na ACT/360, ACT significa *Actual* e considera o número de dias corridos entre duas datas e o ano com 360 dias corridos.

¹⁵ Fluxo de caixa utilizando *Yield Curve* do dia 03-fevereiro-2020. Data de início do *Swap* em 05-fevereiro-2020 e término em 05-fevereiro-2025. Prazo total de 5 anos.

valor presente da *leg* flutuante. Essa taxa de juros é conhecida como a taxa interna de retorno, ou TIR, ou também, *Yield to Maturity (YTM)*.

O cálculo do valor presente de cada *leg* precisa ter um fator de desconto que traz cada *coupon* a valor presente, neste momento utilizamos a *Discount Curve*. Disso vemos a importância da construção de uma curva *Zero Curve*, pois precisamos de uma taxa efetiva para cada data do pagamento de *coupon*, não podemos usar a *Par Curve*, mas a *Zero Curve*.

Através de uma simples função conseguimos calcular a *Yield to Maturity* que representa a taxa de juros para esse *Swap*. Se analisarmos a taxa de *Swap* que calculamos veremos que é praticamente a mesma taxa de *Swap* para o vértice de 5 anos na *Par Curve* destacada no Gráfico 5. De fato, se estamos calculando uma taxa de *Swap* de 5 anos nada mais é do que o próprio vértice da curva¹⁶.

Mas e se na *leg* flutuante ao invés de *Libor* de 3 meses quiséssemos uma *Libor* de 6 meses. A taxa do *Swap* de *Libor* de 6 meses para o prazo de 5 anos seria a mesma? A resposta é não!

Como explicado na subseção anterior, o aumento do prazo de redefinição da *Libor* de 3 meses para 6 meses incorre num aumento do risco de liquidez e crédito, esse aumento de risco é representado pelo *Basis Spread*.

Antes da crise financeira de 2008 os níveis dos *Basis Spreads* estavam próximos de zero. Podemos ver no Gráfico 6 o comportamento histórico do *Basis Spread* entre a *Libor* de 3 meses e *Libor* de 6 meses¹⁷.

¹⁶ A taxa do *Swap* de *Libor* calculada na Tabela 1 é a mesma da taxa do *Swap* de *Libor* de 5 anos apresentada no Gráfico 5, pois essas taxas estão nas mesmas convenções, ou seja, taxas anuais com periodicidade semi-anual (S/A) e base 30/360. A diferença existente entre as taxas apresentadas (1,3490 vs 1,3508, uma diferença de apenas 0,18 pontos base) se deve ao momento de atualização da *Yield Curve* dos dados utilizados no Gráfico 5 e na Tabela 1.

¹⁷ Devido a ausência dos dados do *Swap* de *Libor* de 6 meses para o prazo de 5 anos desde de 2000 na *Bloomberg*, utilizamos as informações para o prazo de 1 ano para compararmos a evolução das taxas dos *Swaps* e do *Basis Spread*.

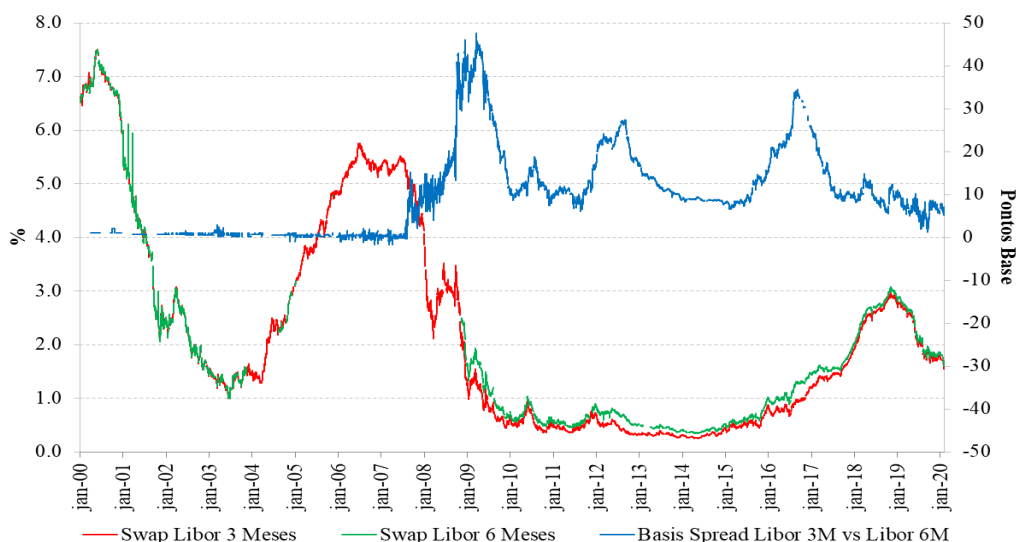


Gráfico 6 – Swap Libor 3 Meses, Swap Libor 6 Meses e Basis Spread – 1 ano
 Período: Jan/2000 a Fev/2020.
 Periodicidade: Diária.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Observamos que a partir de 2007 o mercado de derivativos de juros já começa a apreçar o aumento de risco de liquidez e crédito no *Money Market*. Apenas a troca de indexador por um prazo maior, de 3 meses para 6 meses, já aumenta o risco. O principal evento de crédito que houve em 2007 foram os problemas enfrentados pelo banco americano *Bear Stearns* com dois fundos de investimentos com exposição ao segmento imobiliário do *subprime*, esses fundos necessitaram o aporte financeiro do banco e foram encerrados no mesmo ano.

No Gráfico 6 também vemos os valores do *Swap* de *Libor* de 3 meses e *Swap* de *Libor* de 6 meses para o prazo de 1 ano. Antes de 2007, os valores desses *Swaps* eram praticamente os mesmos, a diferença era em torno de +1 a +2 pb, não havia risco de liquidez e crédito significativo para a troca de indexador de 3 meses para 6 meses. A partir da crise financeira vemos distanciamento entre as taxas de *swaps* representadas pelo aumento do *Basis Spread*.

Particularmente, o *Basis Spread* equivale a um *Swap* de taxa de juros em que as duas *legs* são flutuantes, sendo uma *leg* com *Libor* de 3 meses e a segunda *leg* com *Libor* de 6 meses. O *Basis Spread* é adicionado na *Libor* de 3 meses, portanto a cotação se torna *Libor* de 3 meses + *Spread* vs *Libor* de 6 meses.

E onde utilizamos esse *Basis Spread* entre *Libor* de 3 meses e *Libor* de 6 meses?

Utilizamos para construir uma segunda *Forward Curve*, mas neste caso para o cálculo da *Libor Forward* de 6 meses. Portanto da *Par Curve* derivamos a *Forward*

Curve de Libor de 3 meses, e da *Forward Curve* de Libor de 3 meses mais o *Basis Spread* entre Libor de 3 meses e Libor de 6 meses construímos a *Forward Curve* de Libor de 6 meses.

Portanto, de forma geral, a partir de uma *Par Curve* de Libor de 3 meses e sua respectiva *Forward Curve* de Libor de 3 meses e, ao acrescentarmos o *Basis Spread* derivamos outras *Forward Curves* para diferentes prazos de Libor.

No caso de um *Basis Spread* Libor de 3 meses e Libor de 12 meses conseguimos construir uma *Forward Curve* para Libor de 12 meses, um *Basis Spread* Libor de 1 mês e Libor de 3 meses uma *Forward Curve* para Libor de 1 mês. Mas só será possível construir essas demais *Forward Curves* se houver a informação do *Basis Spread*. Por exemplo, antes da crise financeira a *BBA* divulgava as taxas Libor para outros prazos como 4 meses, 5 meses, etc. Como não havia *Basis Spread* especificamente para esses prazos, não era possível calcular corretamente a *Forward Curve* para essas Libors, alguma aproximação matemática era necessária ser feita, mas não era uma aproximação perfeita.

No Gráfico 7 adicionamos a *Par Curve* e *Forward Curve* para Libor de 6 meses e na Tabela 2 o fluxo de caixa para um *Swap* de Libor de 6 meses para o prazo de 5 anos.

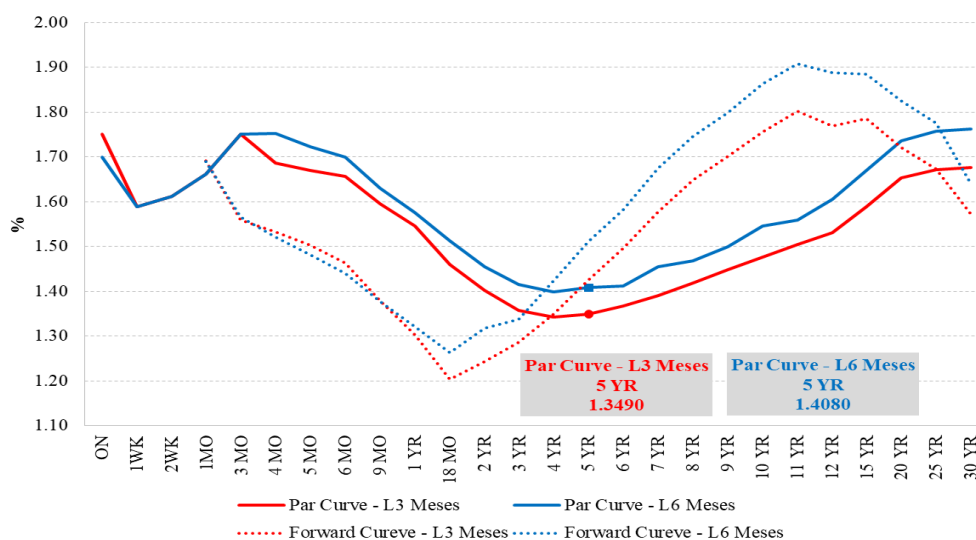


Gráfico 7 – Par e Forward Curves – Swap Libor 3 de Meses e Swap Libor de 6 Meses
Fechamento de Mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Tabela 2 – Fluxo de Caixa - Swap Libor de 6 Meses – Prazo: 5 anos

Leg Floating - Taxa Flutuante			Leg Fixed - Taxa Fixa			Fluxo de Caixa	Discount Factors	Valor Presente
Dias (ACT/360)	Forward Rates	Juros (Pagos)	Dias (30/360)	Taxa Swap	Juros (Recebidos)			
182	1.7453	-\$882,321	180	1.4118	\$705,900	-\$176,421	0.9917	-\$174,953
184	1.4444	-\$738,257	180	1.4118	\$705,900	-\$32,357	0.9845	-\$31,856
181	1.3218	-\$664,580	180	1.4118	\$705,900	\$41,320	0.9783	\$40,422
186	1.2674	-\$654,822	182	1.4118	\$713,743	\$58,921	0.9722	\$57,282
179	1.3192	-\$655,954	178	1.4118	\$698,057	\$42,103	0.9662	\$40,679
185	1.2843	-\$659,982	181	1.4118	\$709,822	\$49,839	0.9602	\$47,856
182	1.3421	-\$678,527	181	1.4118	\$709,822	\$31,295	0.9540	\$29,855
182	1.3284	-\$671,584	178	1.4118	\$698,057	\$26,472	0.9479	\$25,092
182	1.4216	-\$718,711	180	1.4118	\$705,900	-\$12,811	0.9414	-\$12,061
184	1.4278	-\$729,769	180	1.4118	\$705,900	-\$23,869	0.9349	-\$22,317
								Valor Presente Liq.
								-\$0.00

Forward Curve: Forward rates para Libor de 6 meses calculadas a partir da Forward Curve. Taxas expressas em % aa (S/A - ACT/360)	Par Curve: Taxa do Swap conhecida com TIR, taxa interna de retorno, ou YTM, Yield To Maturity. Taxa expressa em % aa (S/A - 30/360)	Discount Curve: Discount factors utilizado para calcular o valor presente do fluxo de caixa do swap.
---	--	--

Valores em US Dólares.
 Posição de Mercado: 03-fevereiro-2020.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Vemos na tabela acima que a taxa de *Swap* de *Libor* de 6 meses é 1,4118% enquanto que a taxa de *Swap* de *Libor* de 3 meses na Tabela 1 é de 1,3508%, uma diferença de +6,10 pontos base¹⁸. Essa diferença representa exatamente o *Basis Spread* entre *Libor* de 3 Meses e *Libor* 6 Meses para o prazo de 5 anos.

Na Tabela 3 abaixo temos as cotações do mercado financeiro para o *Basis Spread* para diversos vencimentos:

Tabela 3 – Basis Spread Libor de 3 Meses + Spread vs Libor de 6 Meses

Prazos	1 YR	18 MO	2 YR	3 YR	4 YR	5 YR	7 YR	10 YR	12 YR	15 YR	20 YR	25 YR	30 YR
Basis Spread	5.250	5.250	5.375	5.900	5.750	6.000	6.500	7.125	7.500	8.125	8.375	8.625	8.750

Fechamento de Mercado: 03-fevereiro-2020.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Importante observarmos que para o cálculo do valor presente do fluxo de caixa do *Swap* de *Libor* de 6 meses utilizamos a *Discount Curve* derivada da *Par Curve* de *Libor* de 3 Meses, e não da *Par Curve* de *Libor* de 6 Meses.

¹⁸ A pequena diferença entre o +6 pb e + 6,1 pb se deve ao momento de obtenção dos dados de mercado. Se ocorrer uma pequena mudança da taxa de juros em algum vértice ao longo da curva de juros, já é o suficiente para alterar os valores do fluxo de caixa do *swap*. A diferença de 0,1 pb, ou 0,001%, é insignificante neste exemplo.

Verifiquem que a coluna dos *Discount Factors* para ambos os *swaps* são iguais, diferindo apenas os valores das *Forward Rates* devido a diferença do indexador utilizado, *Libor* 3 Meses no primeiro *swap* e *Libor* de 6 Meses no segundo *swap*.

No Apêndice B apresentamos os fluxos de caixa de *swaps* em *Euribor* de 3 meses e *Euribor* de 6 meses para os prazos de 5 anos, nas mesmas condições apresentadas nesta subseção para os *Swaps* em *Libor*.

2.5 O Conceito do *Currency Basis Spread*

A introdução do conceito do *Basis Spread* permite-nos estender o conceito do *Basis Spread* para duas moedas.

O *Currency Basis Spread (CBS)* representa os riscos de liquidez e crédito interbancário entre os sistemas financeiros respectivos para cada moeda. Ou seja, na paridade EUR/USD, o *Currency Basis Spread* representa o risco do sistema financeiro em Euros em relação ao sistema financeiro em US Dólares. No limite representa os riscos de liquidez e crédito dos bancos europeus em relação aos riscos de liquidez e crédito dos bancos americanos.

Como mencionado em subseções anteriores, antes da crise financeira de 2008, havia mais liberdade do fluxo de capitais entre os principais mercados financeiros do mundo, com pouca regulamentação bancária, alta liquidez, baixo risco de crédito, baixos custos transacionais e, fácil acesso a obtenção de recursos, *funding*, em várias moedas.

Historicamente, o *Currency Basis Spread* se encontrava próximo de zero, em torno de +1 a +2 pb, como também ocorria com o *Basis Spread* visto na subseção anterior. No Gráfico 8 observamos o comportamento histórico do *Currency Basis Spread* entre as principais moedas em relação ao US Dólar.

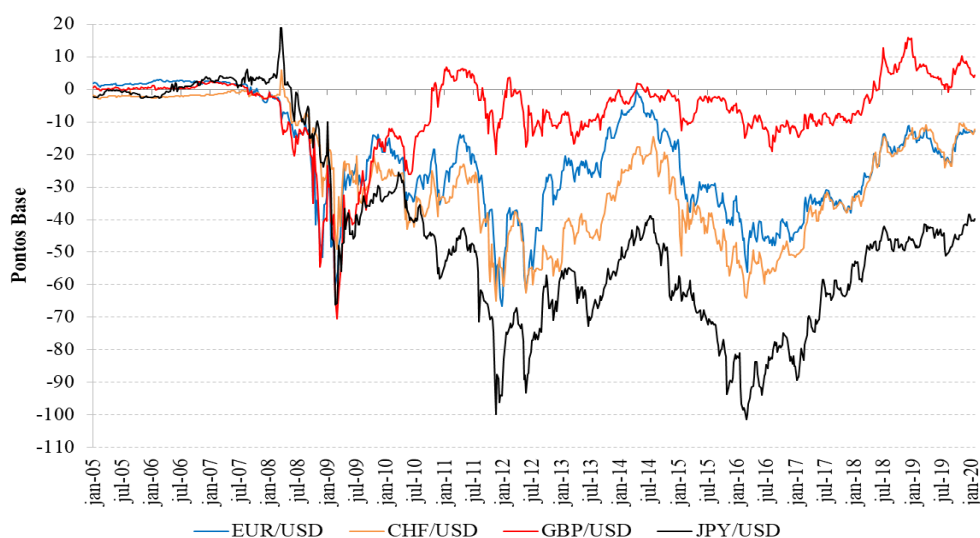


Gráfico 8 – Currency Basis Spread – IBOR¹⁹ de 3 Meses + Spread vs Libor de 3 Meses – 5anos
 Período: Jan/2005 a Jan/2020.
 Periodicidade: Semanal.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Analisando o gráfico acima vemos que o *Currency Basis Spread* se tornou negativo para as principais moedas e a principal explicação para essa movimentação se deve as restrições de liquidez que diversos bancos americanos aplicaram no mercado de *Money Market* em US Dólares, ou numa visão keynesiana, o aumento da preferência pela liquidez dos bancos em virtude de um aumento da percepção dos riscos de liquidez e crédito em relação aos demais agentes financeiros.

Mas como podemos fazer uma ligação do aumento dos riscos de liquidez e crédito no *Money Market* com operações de derivativos de juros e moedas?

Vamos analisar a situação de uma empresa europeia que possui uma subsidiária nos Estados Unidos. As atividades econômicas dessa subsidiária necessitam de recursos em US Dólares, por exemplo, capital de giro, mas com as restrições de liquidez e crédito que os bancos americanos adotaram durante a crise financeira de 2008, essa subsidiária via as suas atividades comprometidas devido à dificuldade em obter recursos, *funding*, em US Dólares no sistema financeiro americano.

Ao mesmo tempo, a matriz europeia possuía recursos próprios em caixa para financiar as atividades da subsidiária. A solução seria uma operação de empréstimo entre as empresas do mesmo grupo, *inter-companies*, onde a matriz proveria recursos à subsidiária.

Mas essa solução gera uma exposição cambial em algum dos balanços dessas empresas (matriz europeia ou subsidiária americana). Assumindo que a matriz faz um

¹⁹ *IBOR*, *Interbank Offered Rate*. Referência genérica às taxas do tipo Libor para diferentes moedas.

empréstimo em Euros à subsidiária temos um ativo em Euros registrado no balanço da matriz, logo não há exposição cambial para a matriz, pois a moeda base do seu balanço é em Euros. Do ponto de vista da subsidiária existe uma dívida em Euros gerando uma exposição cambial no balanço, pois a moeda base do balanço da empresa subsidiária é em US Dólares.

Para solucionar essa exposição cambial e ao mesmo tempo prover US Dólares à subsidiária, a solução é utilizar o mercado de derivativos de moedas onde existe troca física de moedas.

A operação mais simples, do ponto de vista de fluxo de caixa, é o *FX Swap*, que envolve uma operação de câmbio para liquidação financeira imediata (câmbio à vista) e ao mesmo tempo um câmbio futuro. Utilizando a terminologia do mercado, temos uma operação *Spot* e uma operação *Forward* de moedas.

Temos com isso a solução para a empresa europeia, seja matriz e subsidiária. Do ponto de vista de liquidez conseguiu obter recursos em US Dólares para a subsidiária, e do ponto de vista de exposição cambial minimizou qualquer risco ao realizar uma operação *Forward* revertendo esses US Dólares para Euros.

Logo, de modo geral, o mercado de derivativos de moedas se tornou “a saída” para empresas não americanas em obter recursos em US Dólares para as suas necessidades econômicas.

Mas ao mesmo tempo em que os bancos americanos restringiam liquidez em US Dólares aos agentes financeiros, os demais bancos em outros países também faziam o mesmo.

Bancos europeus (Zona do Euro), bancos ingleses, bancos suíços, bancos japoneses, todos de forma generalizada aumentaram as suas reservas bancárias devido ao aumento da percepção dos riscos de liquidez e crédito. Portanto empresas subsidiárias americanas baseadas na Europa, Inglaterra, Suíça e Japão, também tinham restrições em obter recursos na moeda local respectiva.

A solução que os agentes financeiros encontraram para contornar essa restrição de liquidez no *Money Market* foi através do mercado de derivativos de moedas, pois nesse mercado existe a troca física de moeda.

Importante salientar que as operações de *Money Market* são consideradas “*unsecured*”, sem garantia, enquanto que as operações de derivativos de juros e moedas são consideradas “*secured*”, com garantia. Os mercados de derivativos de juros e moedas são regidos pelo contrato *ISDA, International Swaps and Derivatives*

Association, que exigem a colocação de garantias, como títulos públicos ou em dinheiro, para minimizar as exposições de risco de crédito de contraparte.

Vamos exemplificar o *FX Swap* acima descrito. Na paridade EUR/USD a convenção da cotação é “x” unidades monetárias em US Dólares para 1 unidade monetária em Euro.

No *FX Swap* temos a subsidiária vendendo Euros e comprando US Dólares no *Spot*, e comprando Euros e vendendo US Dólares no *Forward*. Existe um diferencial de preço entre o *Spot* e o *Forward* que representa, conceitualmente, a diferença entre as taxas de juros em Euros e US Dólares para o prazo do *FX Swap*, por exemplo, 1 ano.

A Tabela 4 abaixo faz três simulações de fluxo de caixa utilizando taxas de *Money Market*, taxas de *Swap* de *Libor* e *Euribor* e, taxa de *Cross Currency Swap* entre Euro e US Dólares para o cálculo do *FX Forward* e da taxa implícita de juros no *FX Swap*.

Tabela 4 – Simulação – Money Market, Swap Libor 3 Meses e Euribor 3 Meses e Cross Currency Swap

Money Market			Mercado de Derivativos de Juros			Mercado de Derivativos de Juros e Moedas		
Taxas de Euribor e Libor de 12 meses			Swaps de Euribor e Libor 3 Meses - 1 ano			Cross Currency Swaps entre Euros e USD		
Início:	€	903,996 \$ 1,000,000	Início:	€	903,996 \$ 1,000,000	Início:	€	903,996 \$ 1,000,000
			Euribor/Libor:		-0.3099% 1.7690%	Swap:		-0.4370%
						Curr. Basis Spread:		-10.09
Libors:		-0.3099% 1.7690%	Swaps:		-0.4370% 1.5790%	CCS:		-0.5379% 1.5790%
Após 1 ano:	€	901,195 \$ 1,017,690	Após 1 ano:	€	900,045 \$ 1,015,790	Após 1 ano:	€	899,133 \$ 1,015,790

Spot (Mercado):	\$	1.1062	Spot (Mercado):	\$	1.1062	Spot (Mercado):	\$	1.1062
FX Forward Sintético:	\$	1.1293	FX Forward Sintético:	\$	1.1286	FX Forward Sintético:	\$	1.1297
FX Forward (Mercado):	\$	1.1297	FX Forward (Mercado):	\$	1.1297	FX Forward (Mercado):	\$	1.1297
Diferença (pips):		5	Diferença (pips):		11	Diferença (pips):		0

Cross Currency Swap Euros vs US Dólares
Posição de Mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Vamos analisar hipoteticamente que temos recursos suficientes em Euros e em US Dólares. A primeira análise será compararmos a rentabilidade de duas aplicações financeiras distintas no *Money Market* para cada um desses montantes. Temos inicialmente EUR 903 mil e USD 1 milhão, convertidos pelo câmbio à vista (*Spot*) de \$ 1,1062/EUR 1.

Admitimos que consigamos aplicar esses recursos pelo prazo de 1 ano nas respectivas taxas *Euribor* de 12 meses e *Libor* de 12 meses, no caso, -0,3099% e 1,7690%. Ao final de 1 ano temos os valores capitalizados. Com esses valores podemos calcular um câmbio futuro sintético (*FX Forward Sintético*) no valor de \$ 1,1293.

Assumindo o princípio de não arbitragem e não violação da Paridade de Juros Coberta (*Covered Interest Parity – CIP*), o *FX Forward* de mercado deveria ser esse.

Mas vamos fazer essa mesma análise agora com as taxas de *Swap* de *Euribor* e *Swap* de *Libor* praticadas pelo mercado, sendo a taxa do *Swap* de *Euribor* 3 meses para o prazo de 1 ano de $-0,4370\%$ e a taxa de *Swap* de *Libor* 3 meses para o prazo de 1 ano de $1,5790\%$. Com essas taxas chegamos ao *FX Forward Sintético* de \$ 1,1286.

Nesse momento chegamos a dois valores de *FX Forwards Sintéticos*, 1,1293 e 1,1286. Uma diferença de -7 pips²⁰.

No mercado de moedas, o valor do *FX Forward* par o prazo de 1 ano negociado está em \$ 1,1297/EUR 1²¹. Vemos que os valores dos *FX Forwards Sintéticos* obtidos no *Money Market* e mercado de derivativos de juros são distintos do valor praticado pelo mercado de moedas.

Qual o motivo dessa diferença? A resposta será obtida ao realizarmos os cálculos acima com a taxa do *Cross Currency Swap*²² entre Euros e US Dólares, sendo as duas *legs* fixas, mas definimos a taxa de juros na *leg* fixa em US Dólares em $1,5790\%$, a mesma da taxa de *Swap* de *Libor* de 3 meses para o prazo de 1 ano, e chegamos a taxa de juros na *leg* fixa em Euros em $-0,5379\%$. Ao utilizarmos essa taxa de $-0,5379\%$ chegamos ao *FX Forward Sintético* de \$ 1,1297/EUR 1, o mesmo valor quando comparado ao *FX Forward* do mercado.

Mas veja que a taxa fixa do *Cross Currency Swap* na *leg* em Euros representa a taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 meses mais um *spread* de $-10,09$ pb.

Esse *spread* representa o *Currency Basis Spread* entre Euros e US Dólares para o prazo de 1 ano.

Na Tabela 5 abaixo vemos as cotações de mercado.

Tabela 5 – Currency Basis Spread – Euribor de 3 Meses + Spread vs Libor de 3 Meses – 1 ano

Prazos	3 MO	6 MO	9 MO	1 YR	2 YR	3 YR	4 YR	5 YR	6 YR	7 YR	8 YR	9 YR	10 YR	12 YR	15 YR	20 YR	30 YR
CBS	-7.20	-7.29	-7.49	-10.75	-11.00	-11.50	-12.00	-12.63	-13.38	-14.00	-14.38	-14.63	-14.88	-14.63	-13.25	-8.38	0.63

Fechamento de mercado: 03-fevereiro-2020.

Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

²⁰ *Pips* = *Price interest points*. No mercado de *FX* é a medida de variação das cotações. 1 pip = \$ 0,0001.

²¹ Informação obtida do *Terminal Bloomberg*.

²² *Cross Currency Swap (CCS)* é um *swap* em que cada fluxo de caixa está numa moeda específica. No nosso exemplo, um fluxo de caixa em US Dólar e outro fluxo de caixa em Euro. O *CCS* pode ter os fluxos de caixa em taxas fixas, taxas flutuantes ou taxas fixa e flutuante.

Portanto, ao analisarmos somente o mercado de *FX Swap* temos uma taxa de juros implícita em Euros no valor de $-0,5379\%$. Essa taxa já incorpora o *Currency Basis Spread* entre os mercados em Euros e US Dólares para o prazo de 1 ano²³.

Voltando às empresas europeias que utilizaram o mercado de *FX Swap*, ao venderem *FX Spot* e comprarem o *FX Forward* houve uma pressão para que aumentasse o diferencial dos preços desse *FX Swap*, e isso representa um distanciamento da taxa de juros implícita no *FX Swap* em relação à taxa de *Swap* de *Euribor* de 3 meses.

Como concluímos acima que a taxa implícita do *FX Swap* é composta por uma taxa de juros em Euros mais um *Currency Basis Spread*, o aumento ocorreu sempre na parcela do *Currency Basis Spread*, representando esse aumento dos riscos de liquidez e crédito dos mercados interbancários entre Euro e US Dólar.

No Gráfico 9 vemos o aumento do distanciamento entre as taxas de juros implícita em Euros do *FX Swap* e a taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 Meses (prazo de 1 ano). O aumento desse distanciamento (em módulo) representa o *Currency Basis Spread*.

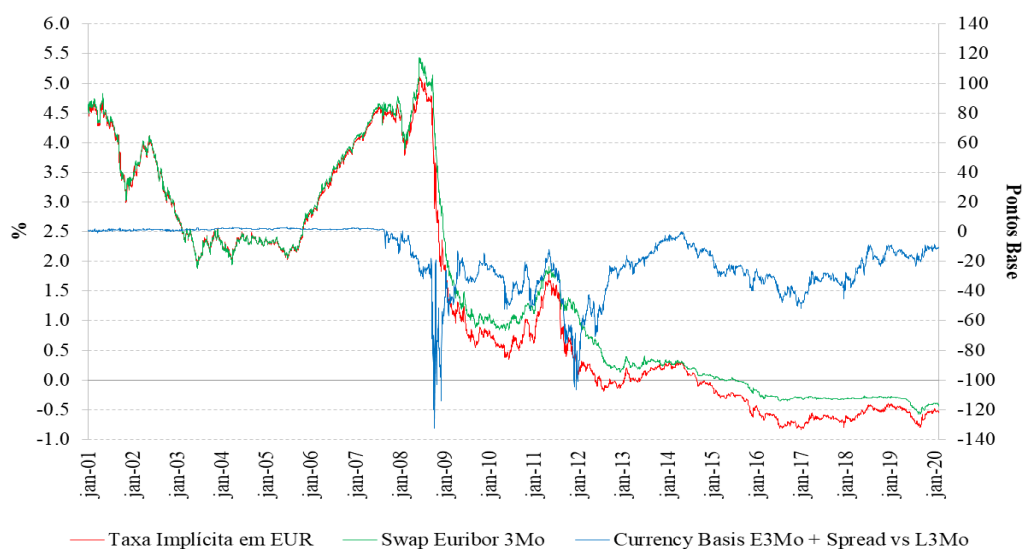


Gráfico 9 – Taxa de Juros Implícita em Euros, Swap Euribor de 3 Meses e Currency Basis Spread – 1 ano
Período: Jan/2001 a Fev/2020.

Eixo Vertical Esquerdo (EVE): Taxa Implícita em Euros e *Swap Euribor*.

Eixo Vertical Direito (EVD): *Currency Basis Spread* E3 Meses + Spread vs L3 Meses – 1 ano.

Periodicidade: Diária.

Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

²³ A diferença entre o valor calculado na Tabela 4 de $-10,09$ pb para o da Tabela 5 $-10,75$ pb se deve ao momento de obtenção dos dados de fechamento do mercado, podendo haver algum atraso entre os valores utilizados na Tabela 4 e a diferença de fuso horário entre Europa e EUA, pois foram utilizados dados de fechamento do mercado, uma diferença de 5 horas entre esses mercados.

Antes da crise financeira de 2008, o *Currency Basis Spread* estava próximo de zero, indicando baixos riscos de liquidez e crédito entre os mercados interbancários em Euros e US Dólares.

Da mesma maneira que observamos no *Basis Spread* aumento dos riscos de liquidez e crédito entre *Libor* de 3 meses e *Libor* de 6 meses a partir de 2007 com os problemas do *Bear Stearns*, o mesmo se observou no *Currency Basis Spread* nessa mesma época. Isso mostra as ligações entre os mercados de juros e moedas, não permitindo oportunidades de ganhos de arbitragem. Qualquer distorção observada nesses mercados provavelmente representa algum fator de risco sendo mensurado.

Na Equação 1 abaixo temos a formulação do cálculo do *FX Forward* como diferencial entre as taxas de juros doméstica e externa. Supondo um aumento da demanda por compra de Euros no *FX Forward*, F , e um aumento da oferta de Euros no *FX Spot*, S , esse diferencial aumenta, em termos absolutos, e mantendo as taxas de juros, doméstica e externa constantes, esse diferencial deve ocorrer no *Currency Basis Spread* representado pelo CBS .

$$\frac{\overset{\uparrow}{F} \ \overset{\uparrow}{}}{\underset{\downarrow}{S} \ \underset{\downarrow}{}} = \frac{(1 + \overline{r_{USD}})}{[1 + (\overline{r_{EUR}} + \text{CBS} \ \downarrow)]}$$

Equação 1 – FX Forward em função do FX Spot, taxas de juros Libor e Euribor e Currency Basis Spread

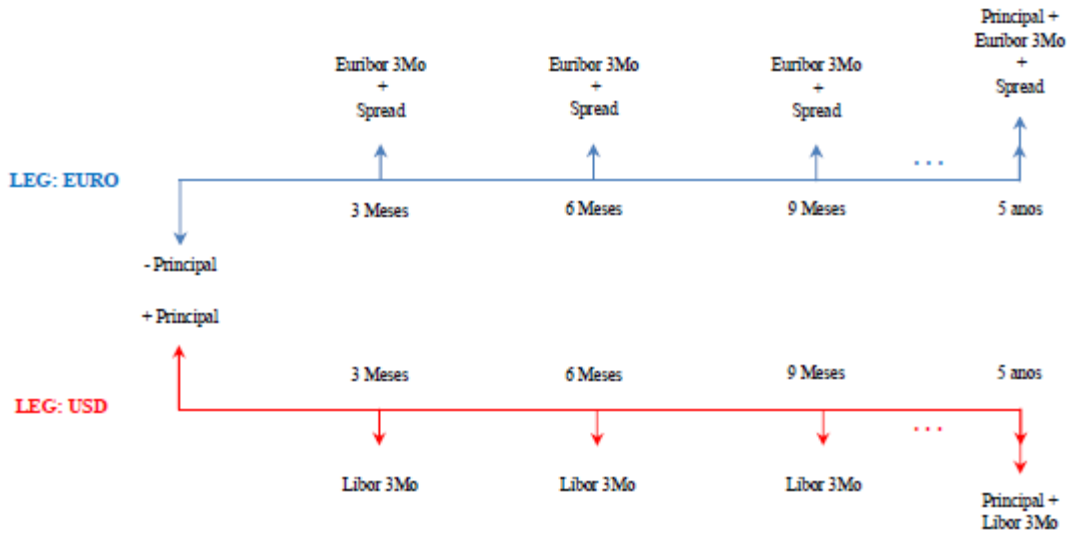
Portanto, o aumento dos riscos de liquidez e crédito interbancários entre os sistemas financeiros em US Dólar e Euro é representado pelo *Currency Basis Spread*.

2.5.1 Apreçamento do *Cross Currency Basis Swap Libor 3 Meses e Euribor de 3 Meses*

Nesta seção apresentaremos a metodologia utilizada no apreçamento de um *Cross Currency Swap (CCS)* e onde cada curva de juros, *Par*, *Forward* e *Discount Curves*, é utilizada no apreçamento.

Como exemplo vamos considerar um *CCS* de 5 anos EUR/USD, com *notional* de US\$ 100 milhões, as duas *legs* flutuantes sendo *Euribor* de 3 meses + *Spread* e *Libor* de 3 meses. Temos o seguinte fluxo de caixa esquematizado na Figura 3:

Figura 3 – Cross Currency Swap Euribor de 3 Meses + Spread vs Libor de 3 Meses – Prazo: 5 anos



Na Tabela 6 estão todas as informações ao fluxo de caixa do CCS:

Tabela 6 – Fluxo de Caixa - Cross Currency Swap Euribor de 3 meses + Spread vs Libor de 3 meses – Prazo: 5 anos

Leg Floating - Taxa Flutuante - Euros				Leg Floating - Taxa Flutuante - USD				FX Forward	Fluxo de Caixa		Discount Factors		Valor Presente	
Dias (ACT/360)	Forward Rates	Spread (pb)	Juros (Pagos)	Dias (ACT/360)	Forward Rates	Juros (Recebidos)	USD		EUR	USD	EUR	USD	EUR	
90	-0.3930	-14.62	€ 121,901	90	1.7511	\$437,783	\$1.1121	\$573,343	€ 515,569	0.9956	1.0012	\$570,844	€ 516,172	
92	-0.4293	-14.62	€ 133,000	92	1.5639	\$399,658	\$1.1179	\$548,345	€ 490,494	0.9917	1.0025	\$543,781	€ 491,700	
92	-0.4431	-14.62	€ 136,187	92	1.4627	\$373,809	\$1.1236	\$526,831	€ 468,869	0.9880	1.0038	\$520,501	€ 470,650	
92	-0.4551	-14.62	€ 138,970	92	1.3809	\$352,906	\$1.1298	\$509,910	€ 451,340	0.9845	1.0057	\$502,012	€ 453,931	
89	-0.4472	-14.62	€ 132,655	89	1.3046	\$322,516	\$1.1350	\$473,080	€ 416,809	0.9813	1.0072	\$464,255	€ 419,791	
92	-0.4385	-14.62	€ 135,112	92	1.2286	\$313,969	\$1.1402	\$468,027	€ 410,470	0.9783	1.0086	\$457,859	€ 414,007	
92	-0.4401	-14.62	€ 135,487	92	1.2001	\$306,703	\$1.1454	\$461,889	€ 403,259	0.9753	1.0101	\$450,472	€ 407,328	
94	-0.4417	-14.62	€ 138,818	94	1.2056	\$314,802	\$1.1507	\$474,542	€ 412,390	0.9722	1.0116	\$461,360	€ 417,173	
87	-0.4099	-14.62	€ 121,532	87	1.2474	\$301,459	\$1.1557	\$441,916	€ 382,372	0.9693	1.0129	\$428,349	€ 387,324	
92	-0.4042	-14.62	€ 127,193	92	1.2597	\$321,920	\$1.1611	\$469,599	€ 404,455	0.9662	1.0144	\$453,722	€ 410,266	
94	-0.3982	-14.62	€ 128,554	94	1.2370	\$322,985	\$1.1665	\$472,941	€ 405,444	0.9631	1.0158	\$455,479	€ 411,855	
91	-0.3923	-14.62	€ 123,102	91	1.2143	\$306,938	\$1.1717	\$451,172	€ 385,072	0.9601	1.0172	\$433,185	€ 391,697	
88	-0.3375	-14.62	€ 106,930	88	1.2909	\$315,562	\$1.1768	\$441,394	€ 375,092	0.9571	1.0184	\$422,463	€ 382,002	
94	-0.3242	-14.62	€ 111,066	94	1.2840	\$335,254	\$1.1822	\$466,554	€ 394,655	0.9539	1.0197	\$445,052	€ 402,427	
91	-0.3106	-14.62	€ 104,420	91	1.2766	\$322,707	\$1.1874	\$446,694	€ 376,196	0.9508	1.0209	\$424,737	€ 384,058	
91	-0.2972	-14.62	€ 101,367	91	1.2695	\$320,906	\$1.1926	\$441,795	€ 370,453	0.9478	1.0221	\$418,735	€ 378,630	
92	-0.2678	-14.62	€ 95,684	92	1.3484	\$344,592	\$1.1980	\$459,223	€ 383,318	0.9445	1.0232	\$433,759	€ 392,215	
90	-0.2526	-14.62	€ 90,161	90	1.3513	\$337,828	\$1.2033	\$446,322	€ 370,904	0.9414	1.0243	\$420,154	€ 379,913	
92	-0.2374	-14.62	€ 88,645	92	1.3543	\$346,104	\$1.2088	\$453,255	€ 374,973	0.9381	1.0254	\$425,208	€ 384,484	
92	-0.2220	-14.62	-€ 90,337,367	92	1.3573	\$100,346,868	\$1.2142	-\$9,340,168	-€ 7,692,488	0.9349	1.0264	-\$8,731,927	-€ 7,895,623	

Forward Curve:
Forward rates para Euribor de 3 meses e Libor de 3 meses calculadas a partir das respectivas Forward Curves.
Taxas expressas em % aa (Q - ACT/360)

Discount Curve:
Discount factors utilizado para calcular o valor presente do fluxo de caixa do swap.
O Discount factor para a leg em Euros possui incorporado o Currency Basis Spread.

Valor Presente Liq.	
\$0	€0

Valores em US Dólares e Euros.
Posição de Mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: Bloomberg; Elaboração Própria.

Da Tabela 6 algumas informações são importantes para entendermos as diferenças no apreamento entre o *Cross Currency Swap* e o *Swap de Libor*.

Em relação às projeções das taxas *Forwards* de *Euribor* de 3 meses e *Libor* de 3 meses, tanto no *Cross Currency Swap* quanto nos *Swaps de Euribor e Libor*, as curvas

utilizadas são as mesmas. Ou seja, a *Forward Curve* para *Euribor* de 3 meses derivada da *Par Curve* de *Euribor* de 3 meses e a *Forward Curve* de *Libor* de 3 meses derivada da *Par Curve* de *Libor* de 3 meses.

Se observarmos a coluna *Forward Rates* na *leg floating* em USD vemos que os valores são os mesmos do exemplo na subseção anterior (Tabela 1) para o *Swap* de *Libor* de 3 meses.

Além das projeções das taxas *Euribor* e *Libor* é necessária a projeção do *FX Forward* entre EUR/USD para converter os valores monetários de uma das *legs* na mesma moeda da outra *leg*. No exemplo acima, calculamos o fluxo de caixa em Euros e em US Dólares para comparação.

A grande diferença do *Cross Currency Swap* com o *Swap* de *Libor* é nos valores dos *Discount Factors* para o cálculo do valor presente do fluxo de caixa.

Como mencionado anteriormente utilizamos a *Discount Curve* para o cálculo dos valores dos fatores de desconto, mas como o *Cross Currency Swap* envolve duas moedas distintas é necessária a inclusão do *Currency Basis Spread* para a construção de uma nova *Discount Curve*.

No caso específico, temos uma nova *Discount Curve* em Euros, que já incorpora o *Currency Basis Spread*. Essa *Discount Curve* para o *CCS* é distinta da *Discount Curve* do *Swap* de *Euribor* de 3 meses pois não incorpora o *Currency Basis Swap*.

No Gráfico 10 apresentamos as duas *Discount Curves*. A diferença que se observa entre elas se deve a inclusão do *Currency Basis Spread*.

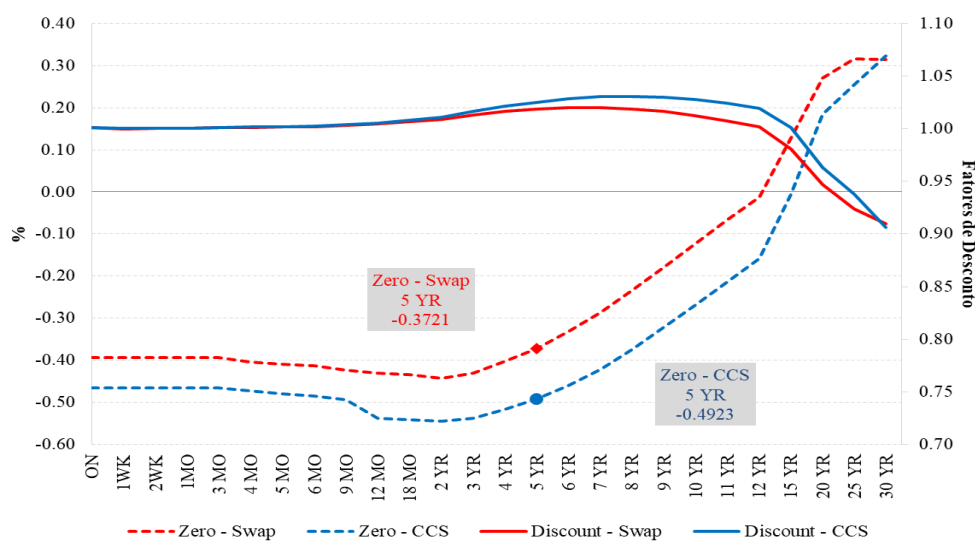


Gráfico 10 – Discount & Zero Curves – Cross Currency Swap e Swap Euribor
Posição de Mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Analisando inicialmente as *Zero Curves* vemos que há um deslocamento para baixo da *Zero Curve* do *Cross Currency Swap* comparada com a *Zero Curve* do *Swap* de *Euribor*. Isso se deve à inclusão do *Currency Basis Spread* entre *Euribor* de 3 meses e *Libor* de 3 meses.

Vejam que a diferença entre as taxas das *Zero Curves* é em torno de -12.02 pb, apesar de não ser a correta comparação pois estamos fazendo com as *Zero Curves*, essa diferença é muito próxima do valor do *Currency Basis Spread* calculado na Tabela 6, onde chegamos a -14.62 pb²⁴.

Com esse deslocamento para baixo, ao calcularmos uma nova *Discount Curve* há um deslocamento para cima em relação à *Discount Curve* do *Swap* de *Euribor* de 3 meses.

Portanto, quando temos derivativos de juros que envolvem duas moedas temos que incluir o *Currency Basis Spread* para o correto cálculo da *Discount Curve* e seus respectivos *Discount Factors*. Ao não incluirmos o *Currency Basis Spread* apreçaremos incorretamente o valor presente do fluxo de caixa do derivativo de juros e moedas.

Esse ponto é muito importante pois a construção das diversas *Yield Curves*, seja para o apreçamento de derivativos de juros, seja para derivativos de juros e moedas, apresenta diferenças conceituais que podem impactar significativamente a marcação a mercado da carteira de derivativos de uma instituição financeira.

Vejam abaixo notícia divulgada no *Financial Times* em fevereiro de 2009 logo após a eclosão da crise financeira de 2008:

²⁴ Verifique que na Tabela 5 o *Currency Basis Spread* para o prazo de 5 anos está em $-12,63$ pb. A diferença, novamente, se deve ao momento de atualização dos dados utilizados para o cálculo do *Cross Currency Swap* na Tabela 6 e o fechamento de mercado da Tabela 5.

Merrill hit by unseen \$500m charge

By Greg Farrell in New York

Published: February 25 2009 00:27 | Last updated: February 25 2009 00:27

Ineffective internal controls at Merrill Lynch caused the firm to understate its [2008 losses by more than \\$500m](#), the investment bank said on Tuesday in its annual report.

Merrill, which was acquired by Bank of America on January 1, shocked investors last month with the disclosure of a \$15.3bn loss for the fourth quarter of 2008 and full-year losses of \$27.1bn. But in its revised figures, Merrill disclosed that its losses for 2008 were \$27.6bn.

The additional \$500m in losses appear to have come from the discovery that [Merrill used a flawed model for measuring the value of derivatives that were used in its hedging strategy](#).

Auditor Deloitte & Touche concluded that Merrill had “not maintained effective internal control over financial reporting” as of the end of 2008.

The disclosure is another blow to the reputation of John Thain, the Merrill chief executive who was ousted by BofA chief Ken Lewis last month. Mr Thain was hired by Merrill in late 2007 in part because of his reputation as a skilled risk manager.

Mr Thain spent several hours on Tuesday giving testimony to prosecutors in the office of New York Attorney-General Andrew Cuomo about the early payment of bonuses last year. Mr Lewis will also testify in the matter. According to the annual report, the discrepancy in valuation involved internal swaps used between Merrill and its affiliates. In 2008, the report said, [Merrill “began using a different set of yield curves to value certain intercompany swaps”](#).

In its opinion, Deloitte said “several mitigating internal controls were not operating effectively and therefore failed to identify the intercompany difference that resulted” from reliance on the two different yield curves. In addition, Deloitte said Merrill management did not apply proper accounting guidelines to one hedge entered into during the fourth quarter, involving long-term borrowings.

2.6 Considerações

O objetivo desta Seção foi apresentar os conceitos de *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* e de como eles são inseridos nas construções das estruturas a termo da taxa de juros.

Antes da crise financeira de 2008 observamos que os níveis do *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* eram próximos de zero, indicando que o mercado financeiro apreçava os riscos de liquidez e crédito muito baixos.

Com o advento da crise e as restrições de liquidez pelos bancos no mercado interbancário, os agentes financeiros procuraram por outros mercados para obter a liquidez necessária para as suas atividades financeiras e econômicas, e como vimos, a saída foi através do mercado moedas.

Ao utilizarem esse mercado, os riscos de liquidez e crédito observados no *Money Market* precisavam ser apreçados nesses instrumentos, e a transmissão do *Money Market* para os derivativos de juros e moedas ocorreu através do *Basis Spread* e *Currency Basis Spread*.

Os princípios da Paridade de Juros Coberta (*CIP*) e da não existência de ganhos de arbitragem entre esses mercados foram respeitados, pois como foi vista na Equação 1, os riscos de liquidez e crédito foram apreçados na parcela do *Currency Basis Spread* na equação.

Alguns trabalhos realizados logo após a crise financeira de 2008 apresentaram que possíveis violações no princípio da *CIP* e ganhos de arbitragem foram observados ao longo da crise.

Na próxima Seção aprofundaremos a análise desse assunto e apresentaremos uma nova abordagem na análise do princípio da *CIP* nas operações de *Money Market* e derivativos de juros e moedas, além de uma revisão da desregulamentação bancária ocorrida nos EUA e Europa ao longo do século XX e que durante os anos 2000 culminaram com o advento da crise financeira de 2008. Apesar do epicentro da crise ser nos EUA, os bancos europeus se encontravam numa situação de balanço contábil mais fragilizada que os bancos americanos.

3 A Desregulamentação Bancária dos Anos 1970 a 1990 e o Crescimento dos Bancos Europeus no Sistema Financeiro Americano

A crise financeira de 2008 mostrou o quanto um setor específico da economia dos Estados Unidos, no caso o financiamento imobiliário para o segmento *subprime*, pode impactar a economia e o sistema financeiro de vários países, num efeito dominó que só foi possível ser observado devido ao elevado nível das inter-relações das atividades dos bancos de várias economias ao redor do mundo.

O auge da crise ocorreu em setembro de 2008 com a falência do banco de investimento americano *Lehman Brothers*, na época o 4º maior banco de investimento americano atrás de *Goldman Sachs*, *Morgan Stanley* e *Merrill Lynch*, mas já havia sinais de preocupações com a saúde financeira de alguns bancos desde o início de 2007.

No início de 2007 foram reportados diversos bancos americanos de pequeno e médio porte com exposição elevada ao segmento imobiliário do *subprime* e que começaram a sofrer perdas com o aumento da inadimplência desse setor. O que inicialmente estava localizado em pequenos e médios bancos, de atuação regional, tornou-se preocupante ao setor financeiro a partir do fechamento de dois fundos de investimento do banco americano *Bear Stearns* em junho de 2007, exigindo aporte do banco em cerca de US\$ 3,2 bilhões nesses fundos. Isso fez com que a crise do *subprime* chegasse ao centro do sistema financeiro americano. Logo após esse episódio, em outubro desse mesmo ano, o banco francês *BNP Paribas* reportou perdas bilionárias em seu balanço devido às exposições ao segmento *subprime*, tornando a crise não mais localizada nos Estados Unidos, mas mundial.

O fato de bancos de outros países, principalmente os europeus, terem grandes exposições ao segmento *subprime* americano mostrou o alto grau de globalização e relações econômico-financeiras que os sistemas financeiros de diversos países tinham alcançado. Ao longo da crise financeira de 2008, a atuação das autoridades monetárias e a coordenação das atividades realizadas mostram que o risco sistêmico tinha se tornado não mais um problema local, mas num problema de dimensões globais.

O desenvolvimento da crise financeira desde 2007 mostrou o quanto o sistema financeiro mundial necessitava de US Dólares e o porquê dessa alta demanda vinda de bancos não americanos que exerciam atividades bancárias nos Estados Unidos, e com mais destaque aos bancos dos países europeus, justificaram as atuações coordenadas dos bancos centrais, principalmente entre o *Federal Reserve (Fed)*, *European Central Bank (ECB)*, *Swiss National Bank (SNB)* e *Bank of England (BOE)*, na adoção de linhas de

Swaps Cambiais (*Central Bank Liquidity Swaps Lines – CBSL*) a partir de dezembro de 2007.

Nas próximas subseções apresentaremos os motivos que propiciaram aos bancos europeus o grande crescimento das suas atividades nos Estados Unidos, e as características dessas atividades e a composição e perfil dos seus ativos e passivos implicaram em grande necessidade de US Dólares para manter o funcionamento dos bancos.

O desenvolvimento da crise financeira, especialmente afetando o mercado interbancário, causou grandes desequilíbrios nas atividades dos bancos europeus, comparado com os bancos americanos, e a necessidade urgente da atuação dos bancos centrais no fornecimento de liquidez ao sistema financeiro mundial.

3.1 Regulamentação e Desregulamentação Bancária nos EUA ao Longo do Século XX

Para compreendermos melhor a crise financeira de 2008 precisamos analisar as mudanças ocorridas no sistema bancário americano ao longo do século XX, principalmente em termos regulatórios, e as principais medidas adotadas após a Grande Depressão dos anos 1930.

A regulamentação bancária antes da crise de 1929 permitia que os bancos pudessem atuar em diversos setores do sistema financeiro, desde o mercado de seguros, operações de *underwriting*²⁵ e, manter em uma única instituição as atividades de banco comercial e de investimento. Esse grande número de setores ou segmentos financeiros em que um banco americano poderia atuar antes da crise de 1929 pode ter gerado, segundo os reguladores bancários, conflitos de interesse na atuação dos bancos, por exemplo, quando o mesmo banco que possui ações de uma empresa em seu balanço é ao mesmo tempo o banco que presta serviço de *underwriting* para a empresa em questão (HAGENDORFF, COLLINS e KEASEY, 2007).

A experiência observada com a crise de 1929 fez com que o governo dos Estados Unidos aprovasse diversas leis com o objetivo de aumentar o poder regulatório do governo sobre as atividades bancárias nos diversos setores do sistema financeiro, ao mesmo tempo em que fragmentava a atuação dos bancos nacionalmente e impedia a consolidação bancária.

²⁵ *Underwriting*: serviço financeiro prestado por um banco de investimento na colocação de ações ou títulos no mercado.

A principal lei aprovada foi em 1933 com a *Glass-Steagall Act*²⁶ que proibia as atividades consideradas não bancárias, como negociação de valores mobiliários (*securities*) e serviços de seguro (*insurance*) pelos bancos comerciais e, impedia que os bancos de investimentos recebessem depósitos bancários dos seus clientes. Com isso os bancos foram obrigados a escolher entre as atividades de banco comercial, relacionada às atividades de recebimento de depósitos e realização de empréstimos, ou as atividades de banco de investimento, relacionada às atividades de negociação de *securities* e *underwriting* (SHERMAN, 2009).

Em 1934 foi criada a *Security and Exchange Commission (SEC)*, através da *Securities Exchange Act*, que regulava e fiscalizava as atividades de negociação de *securities* nas bolsas de valores. Em 1936 foi aprovada a *Commodity Exchange Act* que regulava as atividades no mercado de *commodities* e futuros. Em 1974 houve revisões nessa lei, de 1936, que culminaram na criação da *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)* como reguladora dos mercados de *commodities* e futuros. Em 1956 o *Bank Holding Act* impunha essa mesma segregação das atividades de bancos comerciais e de bancos de investimentos para as respectivas subsidiárias dos bancos.

Basicamente com a aprovação dessas principais leis o sistema financeiro foi reestruturado e regulado em diversos setores, mas a criação de várias agências regulatórias, e dependendo da atividade sendo regulada em nível estadual ou federal, tornou o sistema financeiro americano complexo em termos regulatórios. As várias restrições impostas por essas leis foram questionadas ao longo das décadas seguintes e muitas modificações e reinterpretações das leis foram realizadas, com o objetivo de diminuir os controles regulatórios por parte dessas agências.

A partir dos anos 1980, com o crescimento do *lobby* do setor bancário para relaxar algumas restrições das atividades dos bancos nos vários setores do sistema financeiro, com o argumento de melhorar a eficiência e produtividade do setor bancário, modificações e reinterpretações dessas leis foram realizadas com esse objetivo.

Nos anos de 1986 e 1987 o *Fed* reinterpretou a *Glass-Steagall Act* permitindo que os bancos comerciais pudessem ter até 5% das suas receitas brutas em atividades de bancos de investimentos, além de permitir a negociação em títulos municipais, *Commercial Papers (CP)*²⁷ e *Mortgage Backed Securities (MBS)*²⁸. Esse é o início de

²⁶ *Glass-Steagall Act*, em homenagem aos congressistas americanos, Senador Carter Glass e o Deputado Henry B. Steagall, ambos do partido democrata, responsáveis pela apresentação dessa lei ao Senado e a Câmara dos Deputados dos EUA.

²⁷ *Commercial Papers (CP)*: instrumento financeiro de captação de recursos utilizados por empresas com o objetivo de financiar as suas atividades. O prazo máximo é de 270 dias. O equivalente no mercado brasileiro são as notas promissórias.

várias medidas adotadas pelo *Fed*, sob administração de Alan Greenspan²⁹, que culminaram em 1996 com o aumento desse limite, dos bancos comerciais em atividades de banco de investimento, para 25% das receitas brutas. Essas medidas tornaram a *Glass-Steagall Act* obsoleta e abriu o caminho para a aprovação pelo Congresso americano em 1999 da *Financial Modernization Act*, conhecida como *Gramm-Leach-Bliley Act*³⁰, em que as restrições impostas às atividades dos bancos nos diversos setores do sistema financeiro, como seguros, negociação de *securities* e atividades de bancos de investimentos, foram retiradas (BARTH, BRUMBAUGH JR. e WILCOX, 2000).

A aprovação da *Gramm-Leach-Bliley Act* gerou uma onda de fusões e aquisições dos bancos americanos permitindo a criação de conglomerados financeiros com atuação mundial. Os bancos estrangeiros com atuação nos Estados Unidos também foram beneficiados por essa lei (BARTH, BRUMBAUGH JR. e WILCOX, 2000).

Portanto, a reestruturação e desregulamentação bancária observada a partir da aprovação da *Gramm-Leach-Bliley Act*, se sobrepondo à antiga *Glass-Steagall Act* permitiu, no caso específico dos bancos europeus, o crescimento das suas atividades bancárias no sistema financeiro americano e impulsionaram o rápido crescimento nos anos 2000.

3.2 Desregulamentação Bancária na Europa e o Crescimento dos Bancos Europeus nos Anos 2000 nos EUA

O sistema bancário europeu passou por diversas mudanças a partir dos anos 1970 que auxiliou na estruturação dos bancos europeus no formato conhecido como bancos universais, onde os bancos podem atuar em diversos setores do sistema financeiro, desde atividades de bancos comerciais e de investimentos até atuações no mercado de seguros.

Em 1977 foi estabelecido o *First Banking Coordination Directive* com o objetivo de estabelecer um mercado bancário único, a supervisão das agências bancárias em outros países pelo órgão regulatório do país de origem, e não pelo país localizada a

²⁸ *Mortgage Backed Securities (MBS)*: instrumento financeiro de captação lastreada por financiamentos imobiliários (hipotecas).

²⁹ Alan Greenspan, *Chairman* do *Federal Reserve* de 1987 a 2006 precedido por Paul Volcker e sucedido por Ben Bernanke.

³⁰ *Gramm-Leach-Bliley Act*, em homenagem aos congressistas americanos, Senador Phill Gramm e os Deputados Jim Leach e Thomas J. Bliley, todos do partido republicano, responsáveis pela apresentação dessa lei ao Senado e a Câmara dos Deputados dos EUA.

agência e a unificação das regulamentações prudenciais entre os Estados-Membros da União Europeia.

O segundo passo na desregulamentação do sistema europeu ocorreu em 1986 com a *Single European Act* que eliminou barreiras físicas e legais para os agentes econômicos atuarem entre os países da União Europeia.

O último passo da desregulamentação bancária foi o *Second Banking Coordination Directive* de 1989 que liberalizou os serviços financeiros na Europa, simplificando a licença bancária válida para todos os países da União Europeia e harmonizando os requerimentos de capital mínimo das instituições (BERGER, DE YOUNG, *et al.*, 2000).

A reestruturação e desregulamentação bancária europeia dos anos 1970 aos 1990 permitiram a organização dos bancos europeus no formato universal, e com isso estarem melhores estruturados e eficientes numa expansão das suas atividades além do continente europeu. Como mencionado na subseção anterior, a desregulamentação bancária ocorrida nos EUA nos anos 1990 também contemplava as subsidiárias dos bancos estrangeiros com atividades no sistema financeiro americano.

Impulsionados por essas desregulamentações no sistema financeiro americano, a partir dos anos 2000 observa-se forte aumento das atividades bancárias com crescimento anual alcançando 22% no primeiro trimestre de 2007, tendo esse crescimento sido observado anteriormente em 1987 antes do “*crash*” da Bolsa de Nova York (MCGUIRE e VON PETER, 2008).

A gama de serviços bancários oferecida pelos bancos de forma global contribuiu para essa nova globalização dos bancos. Os balanços financeiros dos bancos mais do que triplicaram no período compreendido de 2000 a 2007 (MCGUIRE e VON PETER, 2008).

Os bancos europeus, onde incluímos os bancos do sistema bancário inglês (Libra Esterlina), os bancos do sistema bancário suíço (Franco Suíço) e os bancos do sistema bancário europeu (Euro), aumentaram as suas atividades em diversos países, especialmente nos Estados Unidos desde a década de 1990. Segundo De Paula (2002), o crescimento dos bancos europeus se insere num contexto de terceira onda de internacionalização desses bancos iniciada nos anos 1990 para os Estados Unidos, Sul da Ásia, Europa Central e Leste, e principalmente América Latina.

Esse aumento das atividades dos bancos europeus nos Estados Unidos será um dos motivos das necessidades de liquidez observadas por esses bancos na moeda US Dólar durante a crise financeira de 2008.

Uma das características apresentada pelas atividades bancárias dos bancos europeus no sistema financeiro americano foi o aumento dos seus ativos para o setor “Não Bancário”, *Non-Banks*. Segundo McGuire e Von Peter (2008) os bancos europeus apresentavam uma grande quantidade de ativos concentrados no setor *Non-Banks*, em oposição ao observado pelos bancos americanos que apresentavam majoritariamente os seus ativos concentrados para o setor “Outros Bancos”, *Other Banks*.

Essa diferença na composição dos ativos financeiros entre os bancos europeus e americanos implicará na necessidade de obtenção de recursos financeiros para financiar essas atividades.

No Gráfico 11, elaborado por McGuire e Von Peter (2008), vemos a evolução histórica, de 1997 a 2007, da composição dos ativos e passivos consolidados por setores dos bancos americanos e europeus, no sistema financeiro americano.

Vemos que os bancos americanos possuíam preponderantemente os seus ativos bancários para o setor *Other Banks*, enquanto que os bancos europeus para o setor *Non-Banks*. A gestão e a exposição dos riscos de liquidez e crédito serão distintas entre esses bancos. Enquanto os bancos americanos terão o setor *Non-Banks* como principal fonte de passivos para financiar os seus ativos, os bancos europeus precisariam do setor Interbancário, *Interbank*, para financiar os seus ativos.

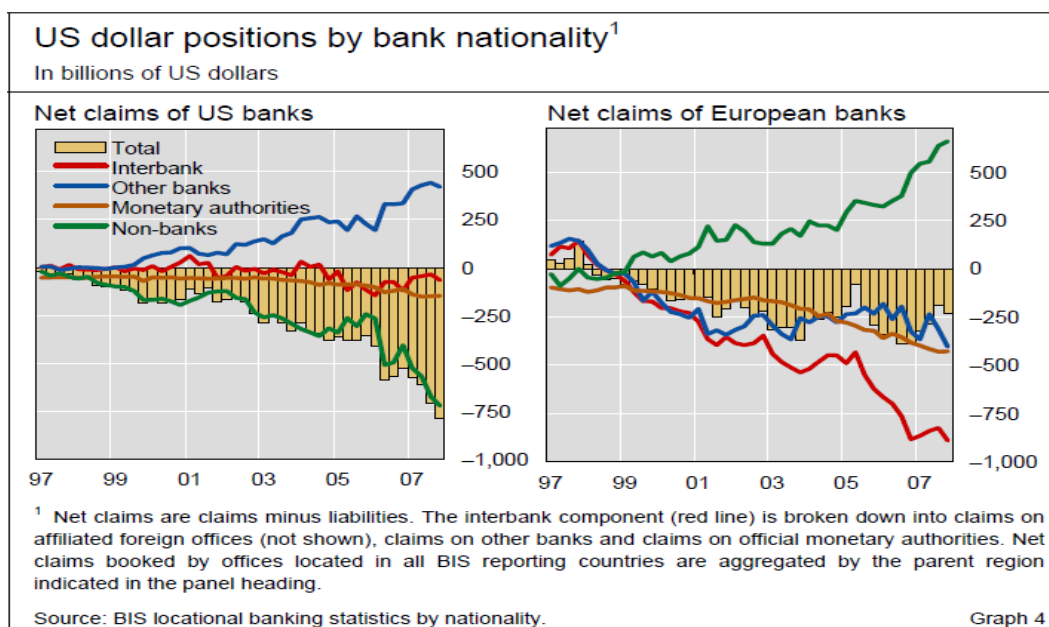


Gráfico 11 – Composição dos Ativos e Passivos dos Bancos Americanos e Europeus no Sistema Financeiro Americano
Período: 1997 a 2007.
Fonte: BIS.
Elaborado por: McGuire e Von Peter (2008)

Antes de prosseguirmos na análise do Gráfico 11 precisamos compreender as características dos setores apresentados.

Non-Banks compreendem operações de empréstimos para empresas não financeiras (*Corporate Banking*), empréstimos para o consumidor final (*Retail Banking*), empréstimos para *Hedge Funds*, operações estruturadas em financiamento imobiliário (*Mortgages*) e compra de títulos públicos (Governos e Agências). Essas operações são caracterizadas por apresentarem vencimentos longos e com baixa liquidez no mercado secundário na necessidade do banco ter que liquidar ou vender essas operações antes do vencimento.

Other Banks compreende operações realizadas com os demais bancos do sistema financeiro americano que não sejam feitas através das operações interbancárias, ou de *Money Market* no setor *Interbank*. Essas operações possuem prazos mais curtos e maior liquidez no mercado secundário quando comparadas com o setor *Non-Banks*.

Interbank compreende as operações de *Money Market* realizadas entre os bancos no sistema financeiro. São caracterizadas por operações de curtíssimo prazo e com alta liquidez no mercado secundário.

Com as características acima apresentadas podemos analisar a principal diferença na gestão dos descasamentos dos prazos das operações dos ativos e passivos entre os bancos americanos e europeus.

Como já mencionado, os bancos europeus possuíam o setor *Non-Banks* como principal composição dos seus ativos e os recursos financeiros provenientes para financiar esses ativos vinham do mercado *Interbank*. Portanto os prazos dos vencimentos dos ativos eram mais longos do que os prazos dos vencimentos dos passivos, logo qualquer restrição de liquidez ou acesso ao mercado *Interbank* pelos bancos europeus poderia comprometer a gestão das suas atividades e o balanço financeiro do banco.

Segundo estimativas de McGuire e Von Peter (2009) os bancos europeus apresentavam necessidade de recursos em US Dólar em torno de US\$ 1 a 1,2 trilhão ao final do primeiro semestre de 2007.

Os bancos americanos apresentavam uma situação mais confortável em relação aos bancos europeus. Os seus ativos no setor *Other Banks* apresentavam prazos mais curtos do que a sua principal fonte de financiamento, o setor *Non-Banks*, e pouca exposição ao setor *Interbank*.

Outra situação importante destacada por McGuire e Von Peter (2009) é o quanto os ativos internacionais representavam dos ativos totais da instituição financeira.

O caso extremo era observado pelos bancos suíços onde os ativos internacionais representavam 89% dos ativos totais do banco, sendo que 80% desses ativos internacionais estavam registrados nas subsidiárias ou escritórios no exterior e apenas 18% desses ativos internacionais estavam registrados nas matrizes dos bancos na Suíça.

Dos ativos internacionais dos bancos europeus na moeda US Dólar, 60% representavam para os bancos suíços, entre 31% e 36% para os bancos alemães, espanhóis, franceses e holandeses, 42% para os bancos britânicos e 23% para os bancos belgas. Para efeito de comparação, os bancos americanos possuíam 23% dos seus ativos internacionais em relação aos ativos totais e, desses ativos internacionais, apenas 52% estavam na moeda US Dólar. No Apêndice C apresentamos uma tabela com esses dados.

Essas diferenças entre os bancos americanos e europeus na composição dos seus balanços financeiros serão fundamentais para justificar as necessidades de financiamento em US Dólares pelos bancos europeus durante a crise financeira de 2008, e conseqüentemente as medidas adotadas, e sua magnitude, pelos principais bancos centrais, principalmente entre o *Fed* e o *ECB*, na adoção das linhas de Swaps Cambiais (*CBSL*) a partir de dezembro de 2007.

3.3 A Escassez de Recursos em US Dólar no Sistema Financeiro Mundial

Ao longo do ano de 2007 com os primeiros sinais de uma possível crise financeira que o setor imobiliário poderia causar no sistema financeiro, o comportamento das principais taxas de juros negociadas no sistema financeiro começou a apresentar comportamento atípico quando comparado ao seu histórico.

No mercado em US Dólar podemos distinguir duas taxas de juros como base para o mercado de taxa de juros. A taxa de juros com indexador vinculado aos *Fed Fund Rates*³¹ e as taxas de juros vinculadas à *Libor*.

As taxas do *Fed Fund Rates* são consideradas de baixo risco de crédito pois estão atreladas ao risco de crédito do emissor dessa taxa, no caso o *Fed*, que representa o governo dos Estados Unidos. Portanto podemos considerá-la como a taxa livre de risco, *Risk-Free*, em US Dólar.

As taxas do tipo *Libor*, atualmente divulgadas pela *ICE*, representavam na época da crise financeira de 2008 um painel de consulta, realizada pela *British Bankers*

³¹ *Fed Fund Rates*, taxa de juros de remuneração pelos depósitos das instituições financeiras junto ao *Federal Reserve*.

Association, a um grupo de bancos estrangeiros com atuação no mercado interbancário em Londres sobre os valores das taxas de juros para operações com prazo de um dia, *overnight*, até o prazo de um ano, para as principais moedas. Ou seja, eram taxas de juros informadas pelos bancos e não estavam baseadas em operações realmente realizadas no mercado interbancário.

Como parâmetro para auferir o comportamento histórico do *Fed Fund Rates*³², Taylor e Williams (2008) calcularam o desvio padrão entre o *Fed Fund Rates* e o *Fed Fund Target Rate*³³ do início de 2007 até 9 de agosto de 2007³⁴ e foi de +6 pb, e a partir dessa data até 20 de março de 2008 o desvio padrão salta para +20 pb, indicando aumento na volatilidade da taxa de juros considerada *Risk-Free* em US Dólar em relação a taxa de juros básica definida pelo *FOMC*.

No Gráfico 12 apresentamos o comportamento histórico do *Fed Fund Rates* e a taxa *Libor* para o prazo de 3 meses. O *Fed Fund Rates* é representado pelo *swap* de taxa de juros *OIS* (*Overnight Index Swap*) para o prazo de 3 meses onde o indexador desse *swap* é o *Fed Fund Rates*.

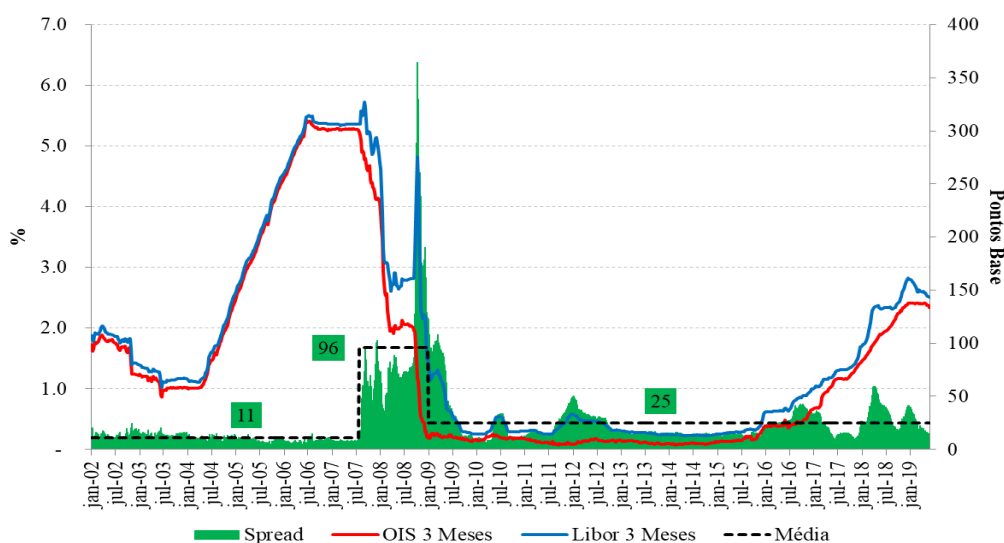


Gráfico 12 – Libor de 3 Meses, OIS de 3 Meses e Spread Médio

Período: Jan/2002 a Jan/2020.

Periodicidade: Semanal.

Eixo Vertical Esquerdo (EVE): *Libor* de 3 meses e *OIS* de 3 Meses.

Eixo Vertical Direito (EVD): *Spread* Médio.

Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

³² O *Fed Fund Rates* é divulgado diariamente pelo *Federal Reserve* para o prazo de 1 dia. Não existem outros prazos para essa taxa. O *OIS* (*Overnight Index Swap*) é um *swap* de juros onde o indexador é o *Fed Fund Rates* divulgado pelo *Federal Reserve*, e através desse *OIS* é possível ter prazos acima de 1 dia vinculados a esse indexador.

³³ *Fed Fund Target Rate* é a taxa de juros básica definida nas reuniões do *FOMC*.

³⁴ Para Taylor e Williams (2008) 9 de agosto de 2007 é considerado o momento de mudança no mercado de *Money Market* em US Dólar devido a variação acentuada do *Fed Fund Rate* em relação ao *Fed Fund Target Rate*.

Vemos que o *spread* médio entre essas taxas de juros era positivo e em torno de +11 pb³⁵ até o fim do primeiro semestre de 2007, quando começa a aumentar. Como já mencionado anteriormente, nesse período o banco americano *Bear Stearns* apresentou problemas em dois fundos de investimento imobiliário com exposição ao segmento *subprime*. As consequências do início dessa turbulência no mercado financeiro são os aumentos dos riscos de liquidez e de crédito de contraparte observados no *Money Market*. Ou seja, nessa fase inicial da crise os bancos reduziram suas linhas de crédito e aumentaram os seus níveis de liquidez. Essas medidas impactaram diretamente o *Money Market* e isso pode ser observado pelo aumento do *spread* médio entre a taxa *Libor* e o *OIS*.

Do segundo semestre de 2007 até o fim do ano de 2008³⁶, o *spread* médio saltou de +11 pb para +96 pb³⁷. A partir de 2009, com o início dos programas de afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*) do *Fed* vemos rápido declínio do *spread* médio indicando diminuição dos riscos de liquidez e de crédito do setor bancário. A média do *spread* de 2009 até janeiro de 2020³⁸ declinou para +25 pb³⁹.

Para Taylor e Williams (2008) é difícil segregar o risco de liquidez e o risco de crédito de contraparte nas operações de *Money Market*, ainda mais num contexto de alta volatilidade. A grande preocupação dos participantes do *Money Market* é o risco de falência de uma contraparte, chamado *default*, pois as operações de *Money Market* são consideradas do tipo “*unsecured*”, não são operações que apresentam algum tipo de garantia ou *collateral*, logo o risco de *default* da contraparte representa o risco de perda total do valor da operação.

Portanto, de modo aproximado podemos assumir que as taxas de juros do tipo *Libor* incorporam o risco de crédito do setor bancário.

A crise de liquidez e de crédito não se restringiu apenas ao sistema financeiro americano, também sendo observada nos principais centros financeiros do mundo.

Assim como apresentamos o *spread* entre a *Libor* e o *OIS* no Gráfico 12 podemos fazer essa mesma análise para o setor financeiro europeu, especificamente o sistema bancário em Euros. O Gráfico 13 apresenta o *spread* entre a taxa de juros *Euribor* para o prazo de 3 meses e o *Swap* de taxa de juros com o indexador *Eonia*⁴⁰, que é o equivalente ao *Fed Fund Rates* na moeda Euro.

³⁵ Consideramos o período de 04-jan-2002 a 20-jul-2007.

³⁶ A partir de janeiro de 2009 iniciam-se os programas de afrouxamento quantitativo (*QE*) do *Fed*.

³⁷ Consideramos o período de 27-jul-2007 a 26-dez -2008.

³⁸ Base de dados até janeiro de 2020.

³⁹ Consideramos o período de 02-jan-2009 a 31-jan-2020.

⁴⁰ *Eonia: Euro Overnight Index Average*

Especificamente no sistema financeiro europeu vemos que no período compreendido entre 2011 e 2012 o *spread* entre a *Euribor* e o *Swap Eonia* aumenta de uma média de +40 pb para +52 pb representando a crise da dívida soberana dos países da Europa, refletindo aumento dos riscos de liquidez e de crédito do sistema bancário em Euro.

A partir de julho de 2013 o *spread* médio retorna para cerca de +8 pb refletindo as medidas das políticas monetárias não convencionais implantadas pelo *ECB*.

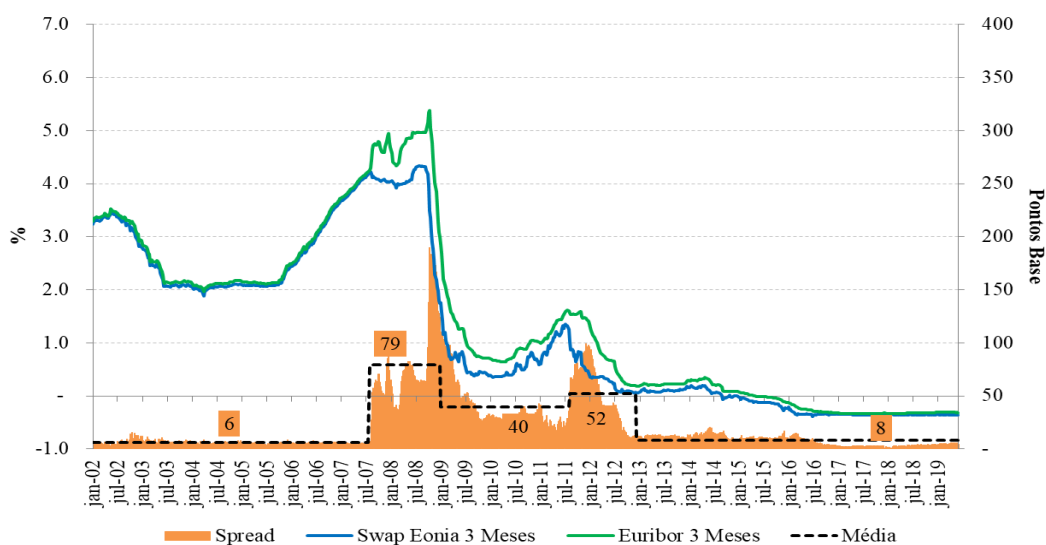


Gráfico 13 – Euribor 3 Meses, Swap Eonia 3 Meses e Spread Médio Histórico
 Período: Jan/2002 a Jan/2020.
 Periodicidade: Semanal.
 Eixo Vertical Esquerdo (EVE): Euribor de 3 meses e Swap Eonia de 3 Meses.
 Eixo Vertical Direito (EVD): Spread Médio.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Em suma, observamos aumento dos riscos de liquidez e de crédito no *Money Market* nos sistemas financeiros mundial, com diminuição das linhas de crédito e aumento dos níveis de liquidez pelos bancos.

As consequências nas restrições de liquidez adotadas pelos bancos no *Money Market* atingiram as atividades financeiras de forma abrangente em todo o sistema financeiro. Muitos bancos tiveram dificuldades em levantar recursos para atender as suas necessidades de caixa, e isso os levaram a atuar em outros setores do mercado financeiro para levantamento de recursos.

Um dos mercados que sofreram as consequências das restrições de liquidez observadas no *Money Market* foi o mercado de câmbio (BABA, NAOHIKO; PACKER, FRANK; NAGANO, TEPPEI;, 2008), como já explicado na subseção 2.5 (página 25), as operações de derivativos de moedas, *FX Swap*, envolvem troca física de moeda.

Mas vamos analisar especificamente a situação dos bancos europeus com atividade bancária nos Estados Unidos.

Como comentado na subseção anterior, os bancos europeus tiveram forte expansão das suas atividades na economia americana, e uma das características do perfil dos seus ativos e passivos foi uma presença elevada dos seus ativos no setor *Non-Banks*, sendo esses ativos financiados principalmente por recursos oriundos do setor *Interbank*.

Como já comentado anteriormente, o perfil de vencimento das operações do setor *Non-Bank* é maior do que das operações do setor *Interbank*, e num momento de turbulência no *Money Market*, os bancos europeus enfrentaram sérias dificuldades para levantar recursos no *Money Market* (setor *Interbank*) e manter as suas atividades.

Os bancos europeus possuíam duas alternativas, além do *Money Market*, para levantar recursos em US Dólares. A primeira seria a emissão de títulos no mercado de capitais americano e a segunda a obtenção de recursos diretamente da matriz do banco na Europa (BABA e PACKER, 2008).

A primeira alternativa praticamente estava descartada nessa época. O aumento dos riscos de crédito do setor bancário aumentaram significativamente os custos de captação, e o temor de falências de alguns bancos praticamente paralisou o mercado de capitais.

A segunda alternativa (conforme comentado na subseção 2.5 sobre a estrutura operacional do empréstimo da matriz europeia para a subsidiária americana) era mais plausível de se realizar, pois os bancos europeus nas suas matrizes, da mesma maneira como observado nos bancos americanos, também aumentaram os seus níveis de liquidez.

Levando adiante a segunda alternativa, os bancos europeus precisariam trocar esses recursos em Euros para US Dólares, e utilizaram operações de *FX Swap*, que contempla duas operações simultâneas de moedas, um câmbio à vista e um câmbio futuro, numa única operação. Mas essa alternativa em utilizar o mercado de derivativos de moedas para levantar recursos em US Dólares gerou distorções entre o *Money Market* e o mercado de derivativos de moedas.

A alta demanda por US Dólares dos bancos europeus através do mercado de derivativos de moedas fez com que houvesse distorções entre as taxas de juros implícitas nos *FX Swaps* em relação às taxas de juros do *Money Market*. Essas distorções, inicialmente interpretadas como possíveis violações do conceito da Paridade de Juros Coberta (*CIP*), e ao longo da crise financeira essas distorções e possíveis

violações se tornaram evidentes nesses mercados (BABA, NAOHIKO; PACKER, FRANK; NAGANO, TEPPEI;, 2008).

3.4 Conceito Tradicional da Paridade de Juros Coberta (*CIP*) e uma Nova Abordagem de Análise

O conceito tradicional da Paridade de Juros Coberta (*CIP*) refere-se a uma condição teórica em que a relação entre o câmbio à vista (*FX Spot*) e o câmbio futuro (*FX Forward*) está em equilíbrio com as taxas de juros praticadas no *Money Market* nas respectivas moedas, não havendo oportunidades de ganhos de arbitragem entre os mercados de moedas, *FX Spot* e *FX Forward*, e os *Money Markets*.

Para Baba e Packer (2009) a *CIP* define que o diferencial de taxa de juros entre duas moedas deve ser perfeitamente refletido na taxa de juros implícita no *FX Swap*. Se isso não ocorre um arbitrador poderia obter lucro numa operação entre as taxas de juros consideradas *Risk-Free*.

Os desvios da *CIP* podem representar que o mercado apresenta algum nível de ineficiência permitindo que os negociadores obtenham oportunidades de lucro, que algum tipo de restrição legal ou regulatório existe, por exemplo, controle de capitais, custos transacionais e riscos políticos entre os países (THORNTON, 1989).

Em outras palavras, a condição da *CIP* se mantém quando a taxa de juros implícita obtida na operação de *FX Swap* é igual à taxa de juros do *Money Market*, e quando essas taxas são distintas dizemos que desvios ou violações da *CIP* são observados.

A *CIP* pode ser representada da seguinte forma (THORNTON, 1989):

$$\ln(1 + i_t) - \ln(1 + i_t^*) - \ln F_t + \ln S = 0$$

Equação 2 – Paridade de Juros Coberta (*CIP*)

Onde i_t^* representa a taxa de juros externa, i_t a taxa de juros doméstica, F_t o câmbio futuro e S o câmbio à vista. O índice t representa o prazo das taxas de juros e do câmbio futuro.

Para o nosso caso em que estamos estudando os mercados de juros e moedas em US Dólar e Euro, a Equação 2 pode ser reescrita e interpretada como a taxa de juros implícita em US Dólar obtida no mercado de *FX Swap*. Portanto podemos reescrever a Equação 2 usando a nomenclatura de taxa de juros implícita.

Para a moeda US Dólar obtemos a taxa de juros implícita do *FX Swap* EUR/USD da seguinte maneira:

$$\left(1 + r_{Implied_t}^{USD}\right) = \frac{Fwd_{EUR/USD_t}}{Spot_{EUR/USD}} * \left(1 + r_{E3Mo_t}\right)$$

Equação 3 – Taxa de Juros Implícita em US Dólar do FX Swap EUR/USD

Onde r_{E3Mo_t} representa a taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 meses, $r_{Implied_t}^{USD}$ representa a taxa de juros implícita em US Dólar e o índice t representa o prazo para as taxas de juros e do *FX Forward*.

Da mesma maneira podemos obter a taxa de juros implícita para a moeda Euro:

$$\left(1 + r_{Implied_t}^{EUR}\right) = \frac{Spot_{EUR/USD}}{Fwd_{EUR/USD_t}} * \left(1 + r_{L3Mo_t}\right)$$

Equação 4 – Taxa de Juros Implícita em Euros do FX Swap EUR/USD

Onde r_{L3Mo_t} representa a taxa do *Swap* de *Libor* de 3 meses, $r_{Implied_t}^{EUR}$ representa a taxa de juros implícita em Euro e o índice t representa o prazo para as taxas de juros e do *FX Forward*.

Quando a taxa de juros implícita em US Dólar no *FX Swap* é igual à taxa de *Money Market* em US Dólar (*Swap Libor*), ou a taxa de juros implícita em Euro no *FX Swap* é igual à taxa de *Money Market* em Euro (*Swap Euribor*), não temos desvios ou violações na condição da *CIP*.

Ao ser mantida a condição da *CIP* não existe possibilidade de ganhos de arbitragem entre esses dois mercados, *Money Market* e derivativos de moedas.

Diversos trabalhos realizados logo após o auge da crise financeira de 2008 defendem que violações da *CIP* foram observadas durante a crise financeira e que ganhos de arbitragem foram possíveis devido a essas violações (BABA e PACKER, 2009).

Uma nova maneira de analisarmos a condição da *CIP* é decompor a taxa de juros por fatores de risco e com isso conseguimos analisar de forma mais objetiva quais fatores de risco estão contribuindo para os supostos desvios na *CIP*.

Mas essa nova abordagem da condição da *CIP* decomposta por fatores de risco necessita que definamos qual a taxa de juros a ser considerada como *Risk-Free* para a moeda em análise.

Como vimos anteriormente, antes dos primeiros sinais da crise financeira de 2008, a diferença entre as taxas *Libor* e *OIS* em US Dólar, e também o equivalente em Euro, era pequena, positiva e relativamente constante, ou seja, os riscos de liquidez e crédito eram muito baixos para as taxas de juros do tipo *Libor* e *Euribor*.

Após o início da crise, conforme visto no Gráfico 12 e Gráfico 13, os *spreads* entre essas taxas aumentaram, e a constatação de que as taxas de juros *OIS* e *Eonia* devem ser adotadas como taxas *Risk-Free* para as suas respectivas moedas, ao invés de utilizar as taxas *Libor* e *Euribor*, pois essas taxas possuem os riscos de liquidez e de crédito no setor bancário na sua formação.

Ao segregarmos a taxa de juros implícita do *FX Swap* por diversos fatores de risco assumimos que de fato existe inerente a essa taxa de juros a mensuração ou apreçamento dos riscos de liquidez e de crédito nas taxas de *Money Market*. Para Aliber (1973) ainda existem os riscos políticos⁴¹ dos países e os riscos de aferição das taxas de juros, mas para Baba e Packer (2009) nas moedas pertencentes ao G-10⁴² os riscos políticos tem sido negligenciados nas últimas décadas. Mas em relação aos riscos de aferição, os episódios de manipulação observados durante a crise financeira de 2008 nas taxas do tipo *Libor* nos mostram que não deve ser ignorado esse risco de aferição.

Como mencionado na subseção 2.4 (página 18), o *Basis Spread* representa o risco de troca de indexador, quanto maior o prazo do indexador maior o tempo de prefixação da *Libor* e maiores os riscos de liquidez e de crédito adicionados na taxa de juros.

Especificamente no *Money Market* em US Dólar, nas taxas *Libor*, o *Basis Spread* representa os riscos de liquidez e de crédito no mercado interbancário nessa moeda.

De forma análoga podemos fazer essa mesma afirmação para as demais moedas e suas respectivas taxas do tipo *Libor*, i.e. *Euribor*, *GBP Libor*⁴³, *Tibor*⁴⁴, *CHF Libor*⁴⁵, etc.

⁴¹ No artigo de Aliber (1973) risco político é descrito como algum tipo de controle governamental no fluxo de moedas entre dois países.

⁴² G-10, formado pelas moedas: US Dólar (USD), Euro (EUR), Libra Esterlina (GBP), Iene (JPY), Dólar Australiano (AUD), Dólar Neo Zelandês (NZD), Dólar Canadense (CAD), Franco Suíço (CHF), Coroa Norueguesa (NOK) e Coroa Sueca (SEK).

⁴³ *GBP Libor*, *Libor* para a moeda Libra Esterlina.

⁴⁴ *Tibor*, *Libor* para a moeda Iene.

Com esse entendimento de que os riscos de liquidez e de crédito podem ser considerados como fator de risco, a taxa de juros implícita em US Dólar pode ser reescrita da seguinte forma:

$$r_{Implied,t}^{USD} \approx r_{OIS,t} + BS_{OIS,L3,t} + BS_{Eonia,E3,t} - CBS_{Eonia,L3,t}$$

Equação 5 – Taxa de Juros Implícita em US Dólar Decomposta por Fatores de Risco

Onde $r_{OIS,t}$ representa a taxa do *OIS* considerada a taxa *Risk-Free* para a moeda US Dólar, $BS_{OIS,L3,t}$ representa o *Basis Spread* entre a taxa do *OIS* e a taxa do *Swap* de *Libor* de 3 meses, $BS_{Eonia,E3,t}$ representa o *Basis Spread* entre a taxa do *Swap Eonia* e a taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 meses, e finalmente o $CBS_{Eonia,L3,t}$ representa o *Currency Basis Spread* entre a taxa do *Swap Eonia* e a taxa do *Swap* de *Libor* de 3 meses. O índice t representa o prazo para as taxas de juros (*Swaps* e *Currency Swaps*).

A Equação 5 nos mostra que ao definirmos uma taxa de juros *Risk-Free* podemos adicionar diversos fatores de risco para compormos a taxa de juros implícita do *FX Swap*.

De forma análoga podemos fazer para a taxa de juros implícita em Euro:

$$r_{Implied,t}^{EUR} \approx r_{Eonia,t} + BS_{Eonia,E3,t} + BS_{OIS,L3,t} - CBS_{OIS,E3,t}$$

Equação 6 – Taxa de Juros Implícita em Euro Decomposta por Fatores de Risco

Onde $r_{Eonia,t}$ representa a taxa do *Swap Eonia* considerada a taxa *Risk-Free* para a moeda Euro, $BS_{Eonia,E3,t}$ representa o *Basis Spread* entre a taxa do *Swap Eonia* e a taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 meses, $BS_{OIS,L3,t}$ representa o *Basis Spread* entre a taxa do *OIS* e a taxa do *Swap* de *Libor* de 3 meses, e finalmente o $CBS_{OIS,E3,t}$ representa o *Currency Basis Spread* entre a taxa do *OIS* e a taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 meses. O índice t representa o prazo para as taxas de juros (*Swaps* e *Currency Swaps*).

Vamos analisar a Equação 5 e a Equação 6, e admitiremos hipoteticamente que os níveis de *Basis Spreads* e *Currency Basis Spreads* sejam muito próximos de zero. Ou seja, uma situação muita próxima do observado antes da crise financeira de 2008, onde os *spreads* médios estavam em torno de +11 e +6 pb para US Dólar e Euro, respectivamente.

⁴⁵ CHF *Libor*, *Libor* para a moeda Franco Suíço.

Portanto temos que:

$$r_{Implied,t}^{USD} \approx r_{OIS,t} + 0 + 0 - 0$$

$$r_{Implied,t}^{USD} \approx r_{OIS,t} \approx r_{Libor\ 3Mo,t}$$

Equação 7 – Aproximação da Taxa de Juros Implícita em US Dólar às Taxas OIS e Libor
Considerando Hipoteticamente *Basis* e *Currency Basis Spreads* próximos de zero.

$$r_{Implied,t}^{EUR} \approx r_{Eonia,t} + 0 + 0 - 0$$

$$r_{Implied,t}^{EUR} \approx r_{Eonia,t} \approx r_{Euribor\ 3Mo,t}$$

Equação 8 – Aproximação da Taxa de Juros Implícita em Euro às Taxas Eonia e Euribor
Considerando Hipoteticamente *Basis* e *Currency Basis Spreads* próximos de zero.

A Equação 7 e Equação 8 nos mostram que, quando os níveis dos *Basis Spreads* e *Currency Basis Spreads* são próximos de zero, a taxa de juros implícita do *FX Swap* se aproxima da taxa de juros *Risk-Free (OIS/Eonia)* e da taxa de juros dos *Swaps Libor/Euribor*, respectivamente para as moedas US Dólar e Euro.

Na Equação 5 e Equação 6 fizemos a decomposição da taxa de juros implícita em 4 fatores de riscos. Especificamente o último fator de risco nessas equações, o *Currency Basis Spread*, ($CBS_{Eonia, L3,t}$ e $CBS_{OIS,E3,t}$), entre as duas moedas, no artigo de Ando (2012) ele nomeia esse fator de risco de α e que representa uma pressão na obtenção de recursos em US Dólar inerente ao mercado de *FX Swap* e, quando α está próximo de zero não existem oportunidades de ganhos de arbitragem entre o mercado de derivativos de moedas e *Money Market*.

Em oposição a esse autor, nesse ponto achamos mais apropriado classificar α como fator de risco que representa a mensuração dos riscos de liquidez e de crédito entre os *Money Markets* em Euro e US Dólar, e não a oportunidade de ganhos de arbitragem. Quando o agente financeiro decide tomar uma posição entre esses mercados, isso envolve tomar riscos e que podem gerar potenciais ganhos ou perdas, logo isso não está de acordo com o conceito de ganhos de arbitragem, onde ganhos de arbitragem são obtidos sem incorrer em riscos financeiros, por exemplo, riscos de liquidez e de crédito.

A Equação 9 ilustra o α do artigo de Ando (2012):

$$\text{Implied Rate}_{EUR/\$}_t = r_{OIS_t} + (r_{Libor_t} - r_{OIS_t}) + (r_{Euribor_t} - r_{Eonia_t}) + \alpha$$

Equação 9 – Taxa de Juros Implícita

Outra maneira de analisarmos a diferença entre a taxa de juros implícita do *FX Swap* e a taxa de juros do *Money Market* é o custo existente em levantar recursos em cada um desses mercados.

No mercado de moedas e derivativos de moedas as operações são consideradas *secured*⁴⁶, pois como há troca física de moeda no início da operação, qualquer evento de crédito de uma das partes, a outra parte tem como garantia o montante da moeda física recebida inicialmente.

No *Money Market* as operações são consideradas *unsecured*, pois como existe apenas o depósito por umas das partes no início da operação, qualquer evento de crédito da parte que recebeu o depósito, o depositante não possui nenhuma garantia de que receberá o montante depositado de volta.

Logo, se o investidor possui a oportunidade de levantar recursos entre esses dois mercados, derivativos de moedas e *Money Market*, existe a diferença primordial de levantar recursos num mercado considerado *secured* ou num mercado considerado *unsecured*. A diferença de custos entre esses dois mercados representa o risco entre o mercado *secured* e o mercado *unsecured*. Podemos formular essa situação da seguinte maneira:

$$\text{Basis}_{EUR,USD}_t \equiv \frac{F_t}{S} (1 + r_{E3Mo_t}) - (1 + r_{L3Mo_t})$$

Equação 10: Basis Euro vs US Dólar

A Equação 10 foi apresentada por Goldberg et all (2010) e expressa o custo de levantar recursos em Euros, convertê-los pelo *FX Swap* e comparar com a taxa⁴⁷ de juros em *Libor*.

⁴⁶ Os derivativos de juros e moedas são regidos pelo contrato *ISDA*, *International Swap and Derivatives Association*, entre as partes envolvidas na operação. As partes ao assinarem o *ISDA* definem várias regras, entre elas a colocação de garantias e chamadas de margem. Em todos os artigos analisados para essa dissertação em nenhum momento os autores comentam essa importante característica do mercado de derivativos. Juntamente com o *ISDA*, existe o *CSA*, *Credit Support Annex*, onde os parâmetros técnicos das garantias são definidos entre as partes, por exemplo, tipos de títulos para depósito em garantia, chamadas de margem, marcação a mercado dos derivativos, etc.

⁴⁷ Importante enfatizarmos que quando mencionamos taxa de juros *Libor*, nos referimos aos *Swaps* de taxa de juros de *Libor* de 3 meses para um determinado prazo. Como já mencionamos as taxas *Libor*

Quando essa taxa de juros em Euro convertida para US Dólar é maior do que a taxa de juros *Libor* existe um prêmio por essa conversão.

Segundos esses autores, no auge da crise financeira (quebra do *Lehman Brothers*), esse prêmio para operações com prazo de 1 mês e 3 meses chegaram a +400 pb e +250 pb, respectivamente.

A Equação 10 de fato nos mostra o prêmio de risco entre os mercados *secured* e *unsecured*, como já tínhamos mostrado na Equação 3. Quando a taxa de juros implícita (*secured*) é igual à taxa de juros *Libor* (*unsecured*) a condição da *CIP* é mantida e não há nenhuma violação. Quando há diferença entre essas taxas existe um risco sendo apreçado, isto é, o apreçamento de um prêmio de risco.

Para ficar mais fácil a ilustração da Equação 10 e em linha com a Equação 3:

$$Basis_{EUR,USD}_t \equiv \frac{F_t}{S} \underbrace{(1 + r_{E3Mo}_t)}_{(1+r_{Implied}^{USD}_t)} - (1 + r_{L3Mo}_t)$$

Equação 11 – Basis Euro vs US Dólar = Currency Basis Spread EUR/USD

O *Basis* apresentado na Equação 11 representa o *Currency Basis Spread* entre a *Euribor* de 3 meses e a *Libor* de 3 meses, isto é, o risco de crédito interbancário entre o *Money Market* em Euros e o *Money Market* em US Dólar. Esse *Currency Basis Spread* representa os desvios observados na *CIP* durante a crise financeira de 2008.

Importante destacar que Baba e Packer (2008) apresentam uma forma da *CIP* por decomposição das taxas de juros em US Dólar e Euro em relação às taxas de juros *OIS* e *Eonia*, mas eles não utilizam os termos *Basis Spreads* e *Currency Basis Spreads* e não mencionam essa decomposição como fatores de risco, apenas como desvios ou violações da *CIP*.

$$\frac{F}{S}(1 + Libor^{EUR}) - (1 + Libor^{USD}) \approx [(\ln F - \ln S) - (OIS^{USD} - OIS^{EUR})] + [(Libor^{EUR} - OIS^{EUR}) - (Libor^{USD} - OIS^{USD})]$$

Equação 12 – Covered Interest Parity (CIP) em função das diferenças entre as taxas *OIS*, *Eonia*, *Libor* e *Euribor*

A nova abordagem da apresentação da *CIP*, como na Equação 5 e Equação 6, nos permite olharmos os desvios da *CIP* como fatores de risco e que representam, de

divulgadas pela *ICE* tem prazos entre *overnight* e de até 1 ano e, principalmente a *Libor* de 3 meses serve de indexador da *leg* flutuante dos *Swaps* de taxa de juros. De fato, sempre comparamos as taxas dos *Swaps* de taxa de juros de *Libor*, e não as taxas *Libor*.

fato, os riscos de liquidez e de crédito entre os mercados interbancários das respectivas moedas.

O Gráfico 14 apresenta a decomposição histórica da taxa de juros implícita do *FX Swap* para US Dólar.

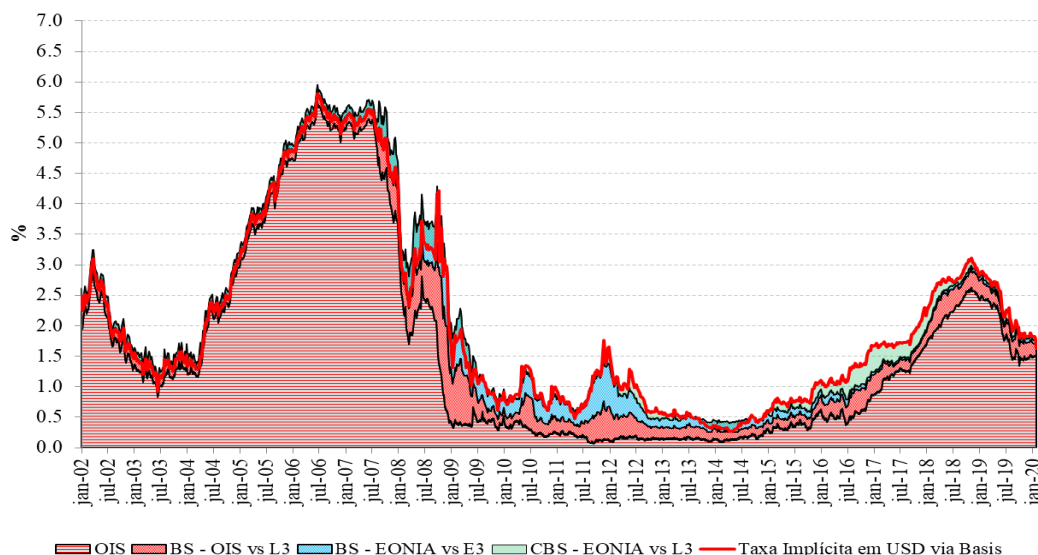


Gráfico 14 – Decomposição da Taxa de Juros Implícita em US Dólar em OIS, Basis Spreads e Currency Basis Spread – Prazo: 1 ano
Período: Jan/2002 a Jan/2020.
Periodicidade: Semanal.
Fonte: Bloomberg; Elaboração Própria.

No gráfico acima observamos o quanto que cada *Basis Spreads* e *Currency Basis Spread* participam na composição da taxa de juros implícita em US Dólar.

A partir de janeiro de 2008 observamos o aumento da diferença entre a taxa de juros do *OIS*, considerada como *Risk-Free*, e a taxa de juros implícita em US Dólar obtida do *FX Swap* (linha contínua vermelha).

De acordo com a Equação 5 vemos que os *Basis Spreads* e *Currency Basis Spread* explicam a diferença entre essas taxas.

Antes da crise financeira vemos que essas taxas estavam praticamente sobrepostas⁴⁸ indicando um baixo nível dos riscos de liquidez e de crédito. Logo, antes da crise podemos admitir que a Equação 7 era uma boa representação desse período.

⁴⁸ Apesar de visualmente parecer ter uma sobreposição entre a taxa de juros implícita e a taxa *Risk-Free* (*OIS*), existe uma diferença em torno de +11 pb como já havia sido mencionado no Gráfico 12. Além disso, pode haver uma diferença maior devido ao horário de captura dos dados. Enquanto o mercado da taxa de juros em Euros termina por volta das 13hs de NY, o mercado de moedas continua até às 17hs, logo qualquer variação maior no mercado de moedas entre esses horários pode deslocar os dados no Gráfico 14 e Gráfico 15.

Nesse mesmo Gráfico 14 podemos observar que o período compreendido de 2010 a 2012 o *Basis Spread Eonia vs Euribor* de 3 meses (destacado em azul) se elevou significativamente indicando elevação do risco de liquidez e crédito no *Money Market* do sistema bancário europeu. De fato, esse período representa a crise da dívida soberana dos países europeus, principalmente em Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha.

Atualmente, em 2019, vemos que o *Basis Spread OIS vs Libor* de 3 meses explica quase que a totalidade da diferença entre a taxa de juros *Risk-Free* e a taxa de juros implícita em US Dólar, indicando um certo risco de liquidez e de crédito no *Money Market* em US Dólar.

Os supostos desvios ou violações da *CIP* observados após a crise financeira de 2008, e que se perduram até os dias de hoje, nos mostram que o apreçamento dos riscos de liquidez e de crédito era muito baixo antes da crise e a percepção do mercado financeiro de que esse risco, após a crise de 2008, não é mais desprezível.

Essa nova abordagem da decomposição da diferença entre a taxa de juros *Risk-Free* e a taxa de juros implícita obtida do *FX Swap*, para uma determinada moeda, em *Basis Spreads* e *Currency Basis Spread*, nos auxilia a discriminarmos em vários fatores de riscos e, conseguimos determinar qual o *Money Market* possui, em um determinado momento, maior ou menor risco de liquidez e de crédito. Os supostos desvios e violações da *CIP* representam o apreçamento dos riscos de liquidez e de crédito dos mercados interbancários.

A mesma análise acima realizada sobre o Gráfico 14 pode ser feita utilizando os dados das taxas de juros em Euro. No Gráfico 15 decompomos a diferença entre a taxa de juros *Eonia* (*Risk-Free* para Euro) e a taxa de juros implícita do *FX Swap* em Euro em seus respectivos *Basis Spreads* e *Currency Basis Spread* de acordo com a Equação 6.

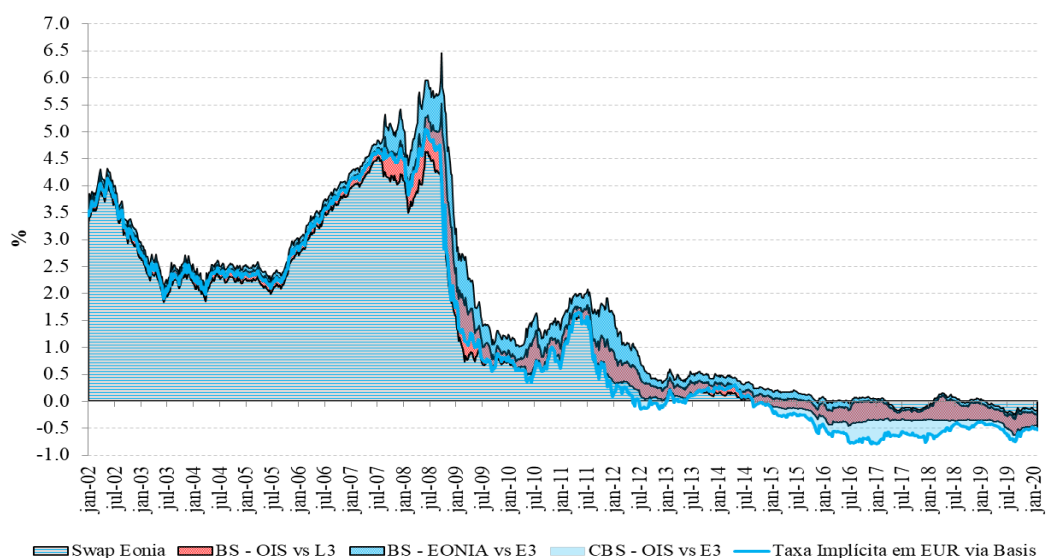


Gráfico 15 – Decomposição da Taxa de Juros Implícita em Euro em Swap Eonia, Basis Spreads e Currency Basis Spread – Prazo: 1 ano
 Período: Jan/2002 a Jan/2020.
 Periodicidade: Semanal.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

A mesma análise realizada anteriormente pode ser feita sobre esse gráfico.

3.5 Primeiras Medidas de Liquidez ao Mercado Financeiro

A crise financeira de 2008 pode ser considerada como mudança no padrão das atuações dos Bancos Centrais nas medidas de política monetária adotadas para conter uma crise sistêmica mundial. Podemos classificar as medidas de política monetária dos Bancos Centrais basicamente em dois tipos:

- Política Monetária Convencional;
- Política Monetária Não Convencional.

A Política Monetária Convencional compreende as decisões sobre a taxa de juros básica para a economia definida em reuniões periódicas da autoridade monetária, definição da quantidade de moeda em circulação na economia e acompanhamento dos agregados monetários, atuações no mercado aberto visando administrar os níveis de liquidez no mercado financeiro e, principalmente, como provedor de liquidez em última instância ao sistema financeiro.

Basicamente, até a crise financeira de 2008 os principais Bancos Centrais adotavam as medidas de política monetária convencional com o objetivo de controlar a inflação e prover o crescimento econômico de suas economias com taxa de desemprego baixa.

Em momentos de crises econômicas uma das medidas básicas dos Bancos Centrais é a diminuição da taxa de juros básica visando estimular principalmente a atividade econômica. No Gráfico 16 vemos que antes da crise financeira de 2008, o *Fed* adotara uma política monetária de forte redução na taxa de juros básica logo após o estouro da bolha especulativa das empresas de tecnologia em 2000, e praticamente essa política teve continuidade devido aos atentados terroristas em setembro de 2001. Em 2004 o nível da taxa de juros básica chegou a 1%, o menor nível observado até então, desde a adoção das reuniões periódicas do *FOMC*.

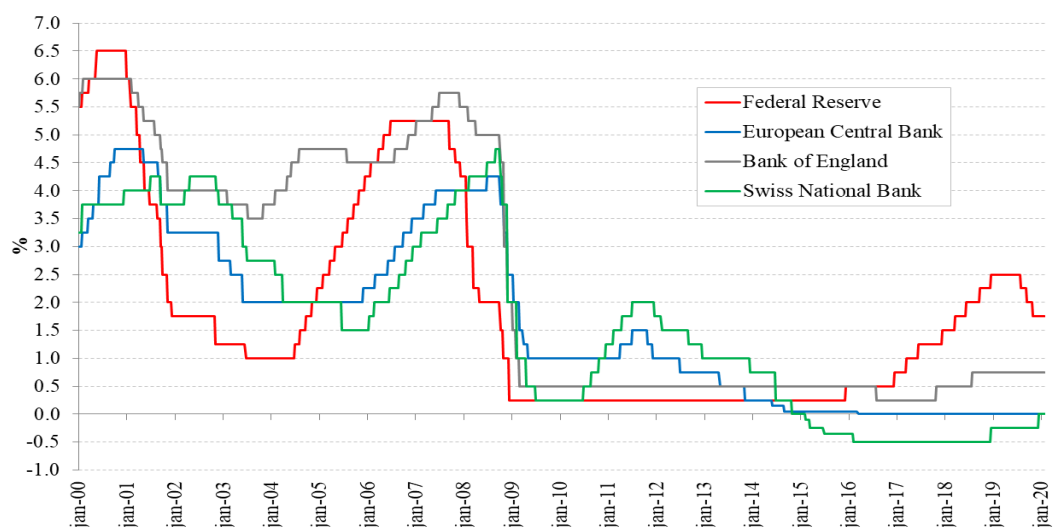


Gráfico 16 – Taxa Básica de Juros dos Principais Bancos Centrais
Período: Jan/2000 a Jan/2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Há discussão acadêmica do quanto o aumento da taxa de juros básica promovido pelo *Fed* a partir do segundo semestre de 2004 contribuiu para aumentar a inadimplência no setor imobiliário, principalmente no segmento *subprime*. No início de 2007, a *Fed Fund Target Rate* estava em 5,25%, e a partir de julho desse mesmo ano o *Fed* inicia uma forte política monetária de corte de taxa de juros visando acalmar o mercado financeiro devido aos problemas enfrentados pelo banco americano *Bear Stearns* com a sua exposição ao segmento *subprime*, e eventual efeito dominó que isso poderia ocorrer em outras instituições financeiras.

A política de corte na taxa de juros tinha como objetivo principal tornar mais barato o custo do dinheiro para as instituições financeiras e com isso aumentar os níveis de liquidez no mercado interbancário. Não foi isso o observado inicialmente pelo *Fed*. Como houve uma crise de confiança entre os participantes do mercado interbancário, as instituições financeiras diminuíram as linhas de liquidez e crédito de forma

generalizada, pois no momento em que a crise financeira chegou ao principal centro financeiro do mundo, com os problemas enfrentados pelo *Bear Stearns*, havia dúvidas de quais bancos sobreviveriam a essa crise.

O comportamento do mercado financeiro em 2007 e 2008, até a quebra do banco americano *Lehman Brothers* em setembro de 2008, mostrou ao *Fed* que a política monetária convencional de corte de taxa de juros não se mostrou efetiva em prover liquidez ao mercado, e a cada corte da taxa de juros não havia sinais de normalização das condições de liquidez no mercado interbancário.

Praticamente o *Fed* esgotava o poder dessa política monetária convencional quando o nível da taxa de juros se aproximava das mínimas históricas, e ao mesmo tempo a utilização por alguns bancos do instrumento *Discount Window*⁴⁹ do *Fed* comprovou que a crise de liquidez era muito mais séria e que diversos bancos estavam com dificuldades em levantar recursos no mercado interbancário (TAYLOR e WILLIAMS, 2008).

No mercado financeiro a utilização da *Discount Window* por algum banco é vista como um sinal de preocupação sobre as condições de liquidez enfrentadas pela instituição financeira. O *Fed* aplica uma taxa de juros punitiva ao banco que a utiliza, mas devido ao aumento da utilização da *Discount Window* por alguns bancos, a mensagem que passava ao mercado financeiro que os problemas de liquidez enfrentados por algumas instituições não era um evento isolado e pontual, mas provavelmente mais amplo e contínuo.

Um das primeiras medidas adotadas pelo *Fed* foi diminuir a diferença da taxa de juros do *Discount Window* em relação ao *Fed Funds Rate*. Historicamente a *Discount Window Rate* era de *Fed Funds Rates* + 100 pb, e em agosto de 2007 foi reduzida para +50 pb. No auge da crise essa diferença se reduziu para +25 pb.

Em alguns momentos a *Discount Window Rate* ficou abaixo da *Libor* praticada no *Money Market*, um grande incentivo aos bancos em tomar empréstimo do *Fed* através desse instrumento, mas devido ao estigma desse instrumento os bancos foram relutantes em utilizá-lo durante a crise (TAYLOR e WILLIAMS, 2008).

A constatação pelo *Fed* de que a política monetária convencional não apresentava resultados suficientes para normalização dos mercados financeiros e seus efeitos na economia forçou a autoridade monetária a adotar uma política monetária considerada não convencional.

⁴⁹ *Discount Window*: instrumento do *Federal Reserve* em prover liquidez aos bancos que apresentem necessidades emergenciais de caixa.

Uma das primeiras medidas adotadas pelo *Fed* foi a criação do instrumento chamado *Term Auction Facility (TAF)* em dezembro de 2007. O objetivo desse instrumento era prover liquidez ao mercado financeiro através de leilões em que os participantes podiam ser os bancos americanos, que já eram elegíveis ao *Discount Window* e os bancos estrangeiros que possuíam subsidiárias nos Estados Unidos.

A adoção do formato em leilão e o anúncio prévio das condições dos fundos a serem leiloados, como volume, taxas e prazos, retirou desse instrumento o estigma que o *Discount Window* possuía em ser um instrumento punitivo à instituição que a utilizava. Muitos bancos viram que a participação no *TAF* e sua utilização auxiliariam nas suas necessidades de liquidez, e tornou-se uma alternativa de levantamento de recursos da mesma forma que os instrumentos tradicionais de mercado como os *Commercial Papers* e Certificados de Depósitos (*CDs*) (PEREIRA, 2014) e (FELKERSON, 2012).

Em relação aos tomadores de recursos através do *TAF*, segundo Felkerson (2012) houve 416 instituições financeiras diferentes que utilizaram o instrumento e o estoque máximo utilizado chegou a US\$ 493 bilhões. Dentre os 25 maiores tomadores de recursos, 19 deles foram de bancos estrangeiros, indicando a necessidade de liquidez em US Dólar por esses bancos. Esse resultado está em linha com o estudo de McGuire e Von Peter (2008) sobre a composição dos ativos e passivos dos bancos estrangeiros com atuação nos Estados Unidos.

Em março de 2008 o *Fed* cria o *Primary Dealer Credit Facility (PDCF)* como mecanismo de *Discount Window* para os *Primary Dealers*⁵⁰ do *Fed*. O objetivo visava criar linhas de liquidez a esse segmento em compensação a possíveis dificuldades que esses dealers pudessem ter nas operações compromissadas (*Repo*⁵¹) no mercado. Os principais beneficiários desse programa foram instituições americanas com destaque para *Merrill Lynch*, *Citigroup* e *Morgan Stanley* que tiveram participação do total disponibilizado pelo *Fed* de 67% (FELKERSON, 2012).

O Gráfico 17 mostra a evolução dos instrumentos *Term Auction Facility (TAF)* e *Primary Dealer Credit Facility (PDCF)*.

⁵⁰ *Primary Dealers*: Bancos autorizados a atuar como *dealers* no mercado primário para as operações do *Federal Reserve* junto ao mercado aberto, *Open-market*.

⁵¹ *Repo*: *Repurchase Agreement*.

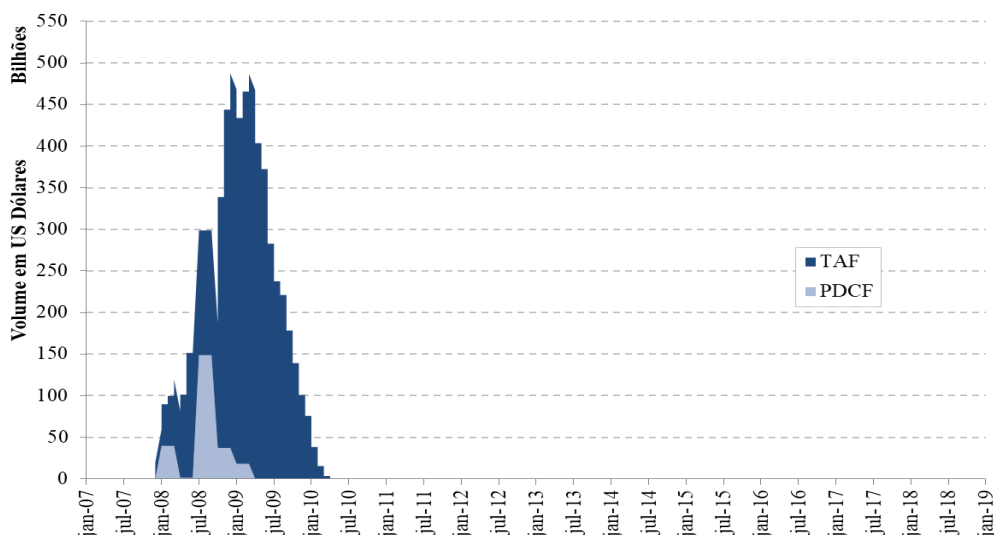


Gráfico 17 – Term Auction Facility (TAF) e Primary Dealer Credit Facility (PDCF)
 Período: Jan/2007 a Jan/2019.
 Periodicidade: Trimestral.
 Fonte: *Federal Reserve Bank of St. Louis*; Elaboração Própria.

A utilização dos programas *TAF* e *PDCF*, de 2007 à 2010 quando esses programas se encerraram, mostraram ao *Fed* que os participantes do mercado, sejam bancos americanos ou bancos estrangeiros, realmente enfrentavam problemas de levantamento de recursos no *Money Market*. Em particular os bancos estrangeiros que necessitavam de alta liquidez em US Dólar para as suas operações nos Estados Unidos.

Como constatado por Felkerson (2012) a utilização do *TAF* pelos bancos estrangeiros levou os principais bancos centrais a criação das linhas de Swaps Cambiais (*CBSL*) visando atender a essa demanda especificamente desses bancos.

3.6 As Linhas de Swaps Cambiais dos Bancos Centrais

O *Central Bank Liquidity Swap Lines (CBSL)* foi criado em dezembro de 2007 com o objetivo de prover liquidez em US Dólar aos demais bancos centrais. A operação entre os bancos centrais consistia num *FX Swap* em que o *Fed* fornecia US Dólares aos demais bancos centrais por um determinado prazo. Os bancos centrais que recebiam os recursos em US Dólares repassavam através de leilões em seus respectivos sistemas financeiros. Esse instrumento permitiu ao *Fed* prover liquidez em US Dólares a vários bancos no mundo sem incorrer em exposição de crédito, pois o banco central local que incorria nesse risco (GOLDBERG, KENNEDY e MIU, 2010). Os principais prazos desses *FX Swaps* foram para operações de 28 dias e 84 dias.

Inicialmente o programa foi estabelecido com o *European Central Bank (ECB)* e *Swiss National Bank (SNB)* e tinha caráter provisório, com encerramento em fevereiro de 2010. Com o desenvolvimento e ampliação da crise financeira mundialmente, o programa foi estendido a vários bancos centrais ao redor do mundo (Austrália, Brasil, Canadá, Cingapura, Coréia do Sul, Dinamarca, Japão, México, Noruega, Nova Zelândia, Suécia e Reino Unido). Em outubro de 2008, logo após a quebra do *Lehman Brothers*, o *Fed* tornou os limites das linhas de Swaps Cambiais com o *ECB*, *SNB*, *BOE* e *BOJ* ilimitados, com o objetivo de prover liquidez em US Dólar em qualquer montante para esses bancos centrais (MCGUIRE e VON PETER, 2009) e (BABA e PACKER, 2009).

Em maio de 2010, devido ao ressurgimento de preocupações com os níveis de liquidez do mercado, o *Fed* reativou as linhas de Swaps Cambiais com o *ECB*, *BOE*, *BOJ*, *Bank of Canada (BOC)* e *SNB*. Essas linhas voltaram a ser utilizadas principalmente no período da crise da dívida soberana dos países europeus. Em outubro de 2013 o *Fed* tornou as linhas de Swaps Cambiais com esses bancos centrais em caráter permanente e não mais provisório como anteriormente (DESTAIS, 2014) e (GOLDBERG, KENNEDY e MIU, 2010).

A utilização das linhas de Swaps Cambiais não foi homogênea entre os bancos centrais, e alguns bancos centrais com linhas estabelecidas com o *Fed* não as utilizaram como ocorreu com o Banco Central do Brasil e outros bancos (Canadá, Cingapura e Nova Zelândia).

Assim como, a adoção do *TAF* pelo *Fed* aumentou a sua capacidade de provedor de liquidez de última instância para um maior número de instituições financeiras participantes do mercado, com a adoção das linhas de Swaps Cambiais com os demais bancos centrais do mundo, tornou de fato o *Fed* como provedor de liquidez de última instância para US Dólar em nível mundial (DESTAIS, 2014).

A grande exposição dos bancos estrangeiros com atuação no sistema financeiro nos Estados Unidos obrigou o *Fed* a aumentar significativamente os seus programas de liquidez além da fronteira americana através das linhas de Swaps Cambiais.

Para comprovar a abrangência do *CBSL* apresentamos o Gráfico 18 com os programas *TAF* e *CBSL*.

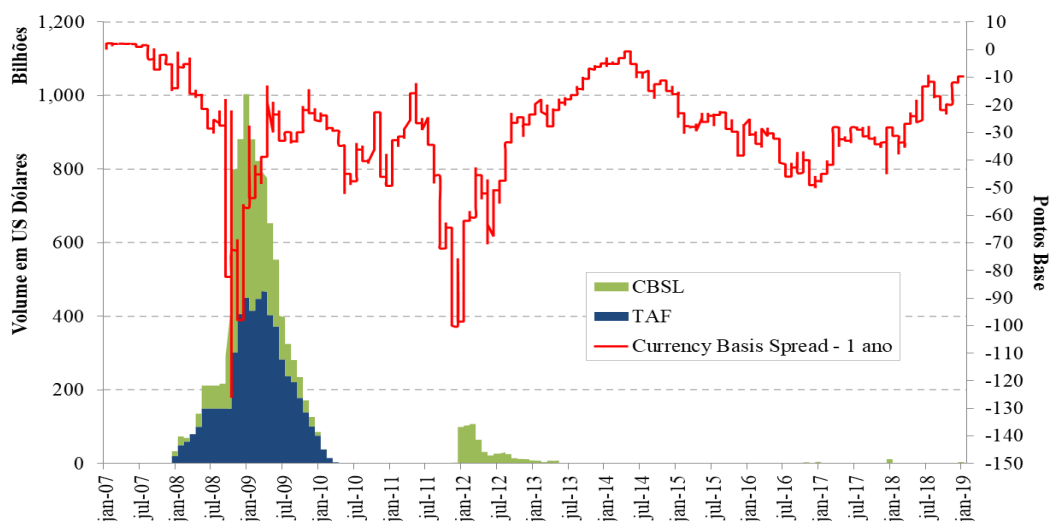


Gráfico 18 – Term Auction Facility (TAF), Central Bank Liquidity Swap Lines (CBSL) e Currency Basis Spread

Período: Jan/2007 a Jan/2019.

Eixo Vertical Esquerdo (EVE): TAF e CBSL.

Eixo Vertical Direito (EVD): *Currency Basis Spread* E3Mo+Spread vs L3Mo – 1 ano.

Fonte: *Federal Reserve Bank of St. Louis* e *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Analisando o Gráfico 18, a utilização dos dois programas a partir de outubro de 2008, logo após a quebra do *Lehman Brothers*, aumenta significativamente. Apenas esses dois programas apresentaram um pico de estoque utilizado de US\$ 1 trilhão evidenciando o papel do *Fed* como provedor de liquidez em última instância global.

Acrescentamos no Gráfico 18 o comportamento do *Currency Basis Spread* EUR/USD para o prazo de 1 ano e fica claro o efeito desses dois programas na diminuição da volatilidade do mercado financeiro. Após um período de muita turbulência com a quebra da *Lehman Brothers* até o primeiro trimestre de 2009, o comportamento do *Currency Basis Spread*, apesar de volátil, se estabiliza numa faixa entre -20 e -40 pontos base.

Importante notarmos nesse gráfico a reutilização das linhas de Swap Cambiais a partir de 2012, período caracterizado pela crise da dívida soberana dos países da Europa. Especificamente nesse período, o comportamento do *Currency Basis Spread* ao longo do segundo semestre de 2011 evidencia aumento dos riscos de liquidez e de crédito do mercado interbancário em Euros. As linhas de Swaps Cambiais voltaram a ser utilizadas para proverem liquidez emergencial nesses mercados.

O Gráfico 19 apresenta o volume total das linhas de Swaps Cambiais utilizado pelos bancos centrais europeus (*ECB*, *SNB* e *BOE*) e japonês (*BOJ*) junto ao *Fed*.

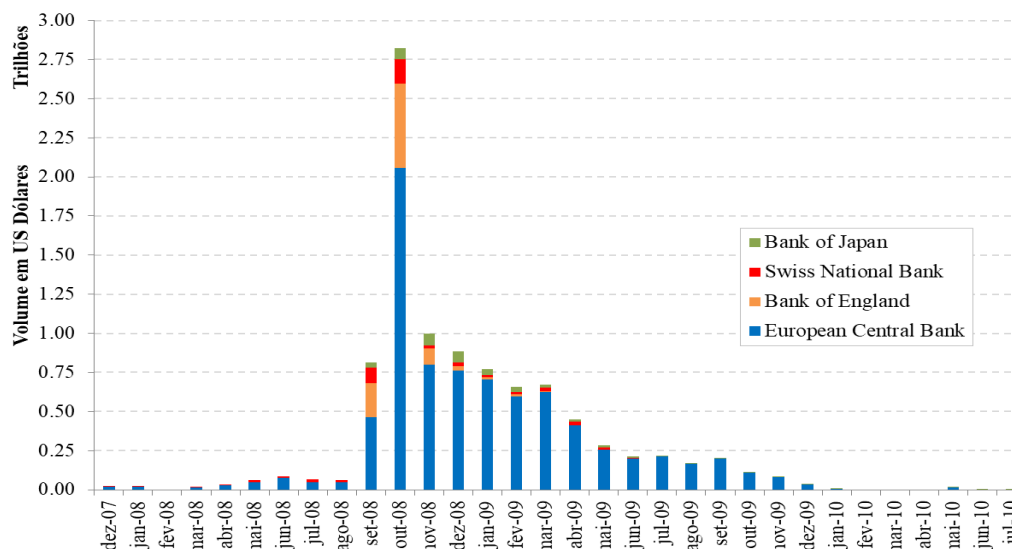


Gráfico 19 – Utilização da CBSL pelos Bancos Centrais
 Período: Dez/2007 a Jul/2010.
 Periodicidade: Mensal.
 Fonte: *Federal Reserve*; Elaboração Própria.

A principal diferença entre os dados apresentados no Gráfico 18 e Gráfico 19 é a composição dos valores. O Gráfico 18 representa o estoque das linhas de Swaps Cambiais sendo utilizado, enquanto o Gráfico 19 apresenta a soma total dos volumes das linhas negociadas entre o *Fed* e os demais bancos centrais.

Vemos que os volumes negociados dispararam a partir da quebra da *Lehman Brothers*, tendo o mês de outubro de 2008 o maior volume negociado. Ou seja, especificamente nesse mês o *Fed* negociou linhas de Swaps Cambiais no total de US\$ 2,8 trilhões⁵², sendo que 71% desse volume foi negociado com o *ECB*, 19% com o *BOE* e 5% com *SNB*, o que representa a grande exposição e necessidade de liquidez que os bancos europeus (Zona do Euro) tinham em US Dólar.

Nesse período de 2007 a 2010 foi negociado um volume total de linhas de Swaps Cambiais entre o *Fed* e os demais bancos centrais de US\$ 10 trilhões, sendo o *ECB* utilizado 80% desse volume (FELKERSON, 2012).

Outra importante característica das linhas de Swaps Cambiais era atender a demanda em US Dólar do mercado financeiro internacional em qualquer horário de funcionamento, independente do fuso horário entre os países.

Como destacado por Goldberg et all (2010) antes da adoção das linhas de Swaps Cambiais, os bancos europeus atuavam no *Money Market* americano majoritariamente

⁵² Os prazos dos *FX Swaps* variavam de 1 a 95 dias. A soma de todas essas operações é o volume negociado por mês e apresentado no Gráfico 19.

no horário da manhã, enquanto que os bancos americanos atuavam no período da tarde. A diferença nas taxas de juros observada nas operações realizadas pela manhã em relação às operações realizadas no período da tarde ficou conhecida como prêmio europeu, *European Premium*. Ou seja, devido à necessidade desses bancos por liquidez em US Dólar antes do fechamento dos seus caixas no horário europeu, a alta demanda desses bancos impulsionava a alta das taxas de juros. Com a adoção das linhas de Swaps Cambiais entre os bancos centrais, a liquidez em US Dólar era fornecida pelos bancos centrais europeus logo na abertura dos mercados na Europa.

Apresentamos no Gráfico 20 a participação dos bancos centrais na utilização desse volume no período de 2007 a 2010.

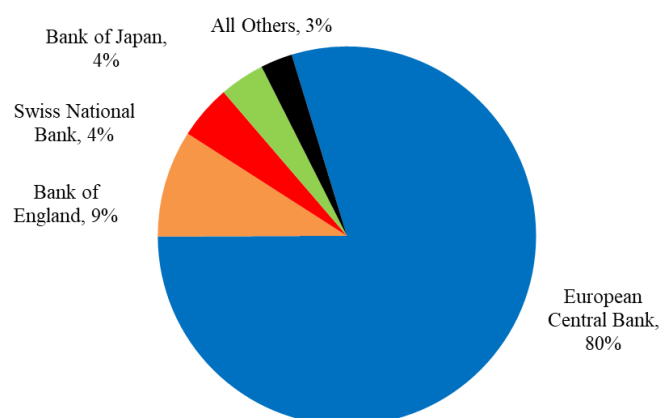


Gráfico 20 – Participação dos Bancos Centrais no volume negociado da CBSL
 Período: Dez/2007 a Jul/2010.
 Periodicidade: Mensal.
 Fonte: *Federal Reserve*; Elaboração: (FELKERSON, 2012)

3.7 A Política Monetária Não Convencional dos Bancos Centrais

Os programas adotados a partir da crise financeira de 2008 pelos principais bancos centrais do mundo, *Fed*, *ECB*, *BOE* e *BOJ*, podem ser divididos em dois tipos:

1. Programas de empréstimos diretos aos bancos;
2. Programas de compra de títulos (públicos e/ou privados).

Os programas adotados pelo *ECB* e *BOJ* são caracterizados por empréstimos diretos do banco central aos bancos com a inclusão de colaterais como garantias, por exemplo, o *FRFA*⁵³ do *ECB*. Enquanto que os programas adotados pelo *Fed* e *BOE* foram baseados nas compras de títulos pelos bancos centrais dos bancos.

⁵³ *FRFA*: Fixed-Rate Tender, Full Allotment Program.

Os programas de empréstimos diretos aos bancos também podem ser chamados do tipo afrouxamento de crédito (*Credit Easing – CE*), enquanto que os programas de compra de ativos do tipo afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing – QE*).

Ambos tiveram a finalidade de melhorar as condições de crédito no mercado, resultando na expansão da base monetária dos bancos centrais (FAWLEY e NEELY, 2013).

Nas próximas subseções apresentaremos as condições econômicas que propiciaram a adoção desses programas pelo *Fed* e *ECB*, e os momentos de atuação de cada um deles.

3.7.1 Federal Reserve

A crise financeira de 2008 pode ser dividida em três momentos em que as situações do mercado financeiro e da economia americana necessitavam de atuações específicas do *Fed*.

O primeiro momento se caracterizou pela transição gradativa da política monetária convencional para a política monetária não convencional.

Os primeiros sinais da crise a partir de 2007 e o ápice ocorrendo com a quebra do *Lehman Brothers* caracterizaram esse período com o esgotamento da política monetária convencional. As reduções da taxa de juros básica da economia não tiveram os efeitos necessários de estabilizar e estimular a liquidez no mercado interbancário e, ao mesmo tempo, a diminuição da *Discount Window Rate* abaixo da taxa de *Money Market*, não foi suficiente em incentivar os bancos em obter recursos através desse mecanismo principalmente devido ao estigma que possuía junto aos participantes do mercado.

O *Fed* precisou criar outros instrumentos e formas de colocação (leilões e condições pré-estabelecidas de taxa, volume e prazos) no mercado financeiro para suprir as necessidades emergenciais de liquidez. A criação dos programas *TAF*, *PDCF* e outros, inauguraram a adoção da política monetária não convencional de forma ampla e com o objetivo inicial de prover liquidez em nível mundial.

Nesse primeiro momento a criação das linhas de Swaps Cambiais entre os bancos centrais, apesar de não ser uma medida nova na economia mundial⁵⁴, mostrou a preocupação das autoridades monetárias do impacto da crise financeira no sistema

⁵⁴ Adoção de linhas de Swaps Cambiais entre os bancos centrais já tinha ocorrido no final da década de 60 e início dos anos 70 com o fim do câmbio fixo (DESTAIS, 2014).

financeiro mundial como um todo. A partir das linhas de Swaps Cambiais o *Fed* tornou-se, de fato, o emprestador de recursos de última instância para todos os sistemas financeiros.

O segundo momento compreendeu o período logo após a quebra do *Lehman Brothers* em setembro de 2008 e vai até dezembro de 2008 (especificamente a reunião do *FOMC* em 16 de dezembro de 2008), quando são anunciadas as novas diretrizes da política monetária do *Fed*.

Logo após a quebra do *Lehman Brothers*, a ruptura observada no mercado financeiro em relação aos níveis dos preços dos ativos, a alta volatilidade observada e a iminência de um grande efeito dominó, com a quebra de outros bancos no sistema financeiro, forçou a atuação dos principais bancos centrais no mundo para “salvar” o sistema financeiro.

Em outubro de 2008 os limites dos volumes estabelecidos das linhas de Swaps Cambiais com *ECB*, *SNB*, *BOE* e *BOJ* tornaram-se ilimitados com o objetivo principal de prover qualquer necessidade de liquidez que o sistema financeiro global necessitasse e evitar quebras de mais instituições (FAWLEY e NEELY, 2013).

Outros pacotes específicos foram criados nesse período para auxiliar instituições financeiras que apresentavam grave crise em seus balanços e que a sua quebra poderia colocar o sistema financeiro mundial em risco devido ao efeito dominó. Os *Maiden Lane II* e *III* foram criados para salvar a seguradora AIG da falência, o *TARP* (*Trouble Asset Repurchase Program*) foi aprovado pelo Congresso americano para que o Departamento do Tesouro dos Estados Unidos pudesse atuar na compra de ativos tóxicos das instituições financeiras em conjunto com o *Fed* e também injetar capital nos bancos privados para auxiliar a fusão e incorporação entre as instituições financeiras, por exemplo, *Bank of America* e *Merrill Lynch, Wells Fargo* e *Wachovia*, entre outros. O *AMLF* (*Asset-Backed Commercial Paper Money Market Mutual Fund Liquidity Facility*) para auxiliar os *MMMFs*⁵⁵ a obterem liquidez para os resgates dos investidores, o *CPFF* (*Commercial Paper Funding Facility*) para auxiliar o mercado de *Commercial Paper* onde as empresas não financeiras levantavam recursos no sistema financeiro (PEREIRA, 2014).

O impacto da crise financeira já dava sinais negativos na economia real, a taxa de desemprego se elevava, a atividade industrial caía e até o momento as atuações do

⁵⁵ *MMMFs*: *Money Market Mutual Funds*, fundos de investimento com ativos com alta classificação de crédito e de curto prazo.

Fed tinham caráter de socorrer primeiramente o mercado financeiro e a liquidez interbancária.

As atuações sem precedentes do *Fed* nesses dois primeiros momentos abriram o caminho para a organização de um programa mais amplo de atuação e de forma mais coordenada visando conter os impactos negativos da crise financeira na economia real, a transferência da crise em *Wall Street* (setor financeiro) para o *Main Street* (economia real).

O terceiro momento se iniciou a partir da reunião do *FOMC* em dezembro de 2008⁵⁶ quando a taxa de juros básica diminuiu de 0,5% para a faixa de 0% a 0,25%, chegando de fato ao limite inferior da política monetária convencional da taxa de juros.

Na situação do limite inferior da política monetária convencional a autoridade monetária possui apenas a política monetária não convencional como ferramenta. Como já mencionado anteriormente, os programas até então adotados tinham o objetivo inicial em prover liquidez ao setor financeiro e evitar uma quebra generalizada das instituições financeiras. Daqui em diante, a autoridade monetária com apenas a política monetária não convencional a disposição precisaria estimular a economia, isto é, incentivar o nível de investimento na economia.

Para os agentes financeiros, a taxa de juros básica situada no limite inferior da política monetária convencional significava nenhuma expectativa futura de corte na taxa de juros, portanto os agentes financeiros possuíam apenas uma única expectativa em relação à taxa básica de juros no futuro que era o aumento em algum momento no futuro. Com apenas essa expectativa dos agentes financeiros, o comportamento normal da estrutura a termo da taxa de juros é tornar a curva mais inclinada, com as taxas de juros no curto prazo (*short-term*) próximas da taxa de juros básica e, as taxas de juros para o médio e longo prazos (*medium-term e long-term*) mais altas, em linha com a expectativa de aumento da taxa de juros básica no futuro.

Diante dessa situação com uma estrutura a termo da taxa de juros mais inclinada (*steep*), o *Fed* adota a partir das reuniões de dezembro de 2008 três principais diretrizes na condução da política monetária com o objetivo de estimular a economia real (PEREIRA, 2014):

- i. Orientação Futura (*Forward Guidance*) tem o objetivo de sinalizar ao mercado financeiro as expectativas em relação às taxas de juros básicas no futuro;

⁵⁶ De fato o início das compras dos títulos pelo *QE* se inicia no final de novembro de 2008, mas a partir da reunião do *Fed* em dezembro são apresentadas as diretrizes gerais da política monetária não convencional a serem adotadas.

- ii. Adoção do programa afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*) com o objetivo de utilizar o balanço financeiro do *Fed* na compra de ativos tóxicos dos bancos e agências governamentais;
- iii. Programa *MEP* (*Maturity Extension Program*), conhecido como operação *Twist*, que seria implantado em setembro de 2011, com o objetivo de atuar na estrutura a termo da taxa de juros e tornar a inclinação mais suave (*flat*) entre o curto e o médio-longo prazos.

A taxa de juros de longo prazo pode ser decomposta da seguinte maneira (FAWLEY e NEELY, 2013):

$$y_{t,t+n} = \bar{y}_{t,t+n} + TP_{t,n} - E_t\pi_n$$

Equação 13 – Decomposição da Taxa de Juros de Longo Prazo

Onde $y_{t,t+n}$ é a taxa de juros real esperada para $t + n$ na data t , $\bar{y}_{t,t+n}$ é a taxa de juros real esperada de curtíssimo prazo (*overnight*) para n na data t , $TP_{t,n}$ é o *Term Premium* do título de longo prazo para n na data t e $E_t\pi_n$ é a taxa de inflação esperada para n na data t . Logo, a taxa de juros de longo prazo na estrutura a termo da taxa de juros pode diminuir se a expectativa de inflação aumentar, a taxa de juros de curtíssimo prazo diminuir e o *Term Premium* do título de longo prazo diminuir. Como a política monetária já se encontrava no limite inferior, a sinalização sobre a taxa de juros básica se torna primordial nessa situação.

A adoção da orientação futura (*Forward Guidance*) tinha o objetivo de sinalizar aos agentes financeiros as expectativas futuras em relação à taxa de juros básica da economia. Inicialmente o *Fed* impõe uma sinalização sobre a taxa de juros do tipo qualitativa, adotando discurso em que enfatiza o período de duração da taxa de juros básica. Num segundo momento altera a sinalização do tipo qualitativa para o tipo quantitativa, onde a taxa básica de juros dependerá dos níveis dos dados econômicos, inflação e taxa de desemprego, como pré-requisitos para alteração da taxa de juros.

Em relação ao programa de afrouxamento quantitativo (*QE*) o objetivo era de atuar de forma mais ampla na compra dos ativos tóxicos que os bancos privados e agências governamentais possuíam em seus balanços financeiros. A compra em larga escala visava liberar os balanços financeiros dessas instituições para que pudessem melhorar as suas condições de crédito e incentivar os financiamentos aos seus clientes e estimular o crescimento econômico.

Sobre o *MEP (Maturity Extension Program)*, conhecido como operação *Twist*, o objetivo principal do *Fed* era alterar o formato da estrutura a termo da taxa de juros deixando-a com uma inclinação mais suave, ou mais *flat*. A razão se deve às decisões de investimentos dos agentes econômico-financeiros na economia real.

Para uma empresa aumentar a sua capacidade produtiva, na aquisição de máquinas e aumento das suas fábricas, as taxas de juros de médio e longo prazo são as preponderantes na tomada de decisão, e não somente a taxa de juros básica. Logo, o *Fed* precisava diminuir esse prêmio na estrutura a termo da taxa de juros entre o curto e médio-longo prazos.

A operação *Twist* consistia na compra pelo *Fed* de títulos de longo prazo e ao mesmo tempo na venda de títulos de curto prazo. A operação em conjunto nesses dois principais trechos da curva (*short-term* e *long-term*) forçaria a um movimento de *flattening* da curva de juros, diminuindo esse prêmio, com as taxas de juros de longo prazo diminuindo e incentivando os agentes econômico-financeiros nas decisões de investimento na economia real.

Logo, a atuação em conjunto dessas três medidas do *Fed* a partir de dezembro de 2008 inaugurou uma nova política monetária em que havia um elemento convencional, *Forward Guidance*, em que o discurso do *Fed* sempre foi considerado um instrumento de política monetária convencional, e a continuidade da política monetária não convencional através dos programas de afrouxamento quantitativo (*QE*) e Operação *Twist*.

Para ilustrarmos o impacto dessa política monetária o Gráfico 21 representa o comportamento histórico da taxa de juros básica (*FOMC*), dos níveis dos retornos dos títulos do governo americano para os prazos de 2 e 10 anos (*UST 2 anos* e *UST 10 anos*) e, o diferencial dos retornos entre os títulos de 10 anos e o de 2 anos (*Inclinação 2vs10*).

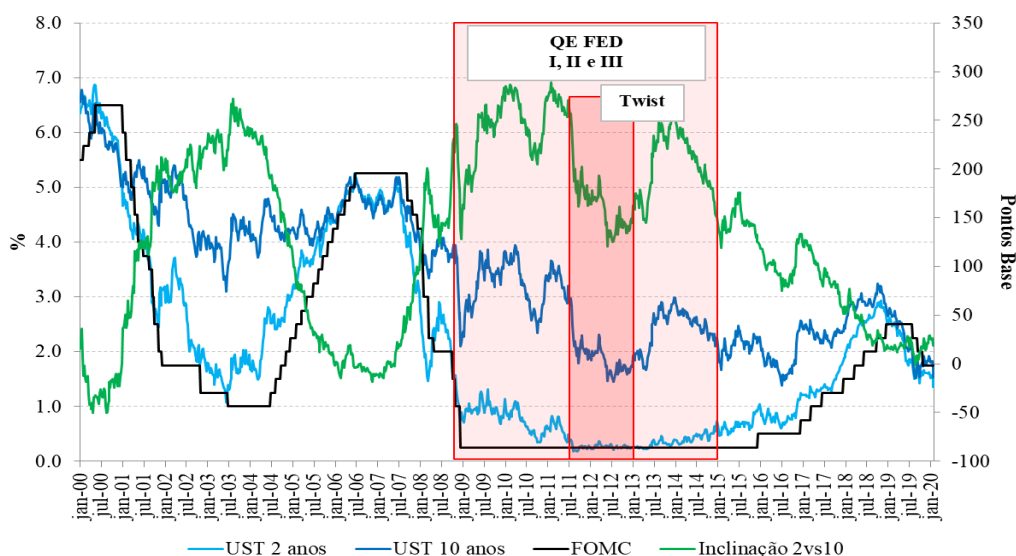


Gráfico 21 – US Treasuries de 2 e 10 anos, FOMC e Inclinações da US Treasury Curve
 Período: Jan/2000 a Jan/2020.
 Periodicidade: Semanal.
 Eixo Vertical Esquerdo (EVE): *FOMC*, *UST 2 anos* e *UST 10 anos* (%).
 Eixo Vertical Direito (EVD): *Inclinação 2vs10* (pb).
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

O Gráfico 21 nos permite analisarmos o comportamento dos ativos financeiros em consequência às políticas monetárias adotadas pelo *Fed*.

Desde 2000 existem dois momentos de forte queda na taxa de juros básica. O primeiro momento de 2001 a 2004 que compreende o período do estouro da bolha das empresas de tecnologia em 2000 e os atentados terroristas em setembro de 2001. O comportamento da inclinação da curva, *2vs10* (*linha verde*), nos mostra que em momentos de corte da taxa de juros básica é acompanhada por movimentos de *steepning* da curva de juros (mais inclinada), enquanto que em momentos de alta da taxa de juros básica é acompanhada por movimentos de *flattening* (menos inclinada).

E o segundo momento, período anterior à crise financeira de 2007-2008, quando preponderantemente se aplicava uma política monetária convencional de corte da taxa de juros, os movimentos das curvas apresentavam esse comportamento de aumento da inclinação.

A partir de dezembro de 2008 quando a taxa de juros básica chega ao limite inferior, e com a indicação do *Forward Guidance* pelo *Fed*, a inclinação da curva apresentou forte movimento de *steepning*, o que não era o desejado pelo *Fed* devido ao impacto que as altas taxas de juros no médio e longo prazo poderiam acarretar na economia real.

Em setembro de 2011, o *Fed* anuncia a Operação *Twist* e de imediato o comportamento das curvas apresentou forte movimento de *flattening*. A Operação *Twist*

durou até o fim de 2012 e pelo gráfico acima notamos que ao final do programa houve movimento de *steepning* da curva ao longo do ano de 2013.

Importante destacarmos que a partir de 2014, com as indicações do fim dos programas de afrouxamento quantitativo (*QE*), as expectativas do mercado financeiro por aumento da taxa de juros básica começaram a ser apreçadas nos ativos financeiros. O nível da taxa de juros da *US Treasury* de 2 anos, que durante boa parte do *QE* ficou ancorada na taxa de juros básica, começa a se elevar, e ao mesmo tempo o movimento de *flattening* da curva de juros volta a ser observado.

Voltando a análise sobre os três pontos em que o *Fed* se apoiou na condução da política monetária. A sinalização do fim próximo do *QE*, os objetivos alcançados da Operação *Twist* na curva de juros e o impacto na economia real, e o *Forward Guidance* quantitativo, em que o *Fed* analisava a expectativa de aumento da taxa de juros básica em função dos níveis de inflação e taxa de desemprego, tiveram como impacto nos agentes econômico-financeiros a expectativa de aumento na taxa de juros básica e conseqüentemente movimento de *flattening* da curva de juros. Esse movimento é similar ao observado antes da adoção de políticas monetárias não convencionais.

3.7.2 European Central Bank

A atuação do *ECB* durante a crise financeira de 2008, como visto nas subseções anteriores, teve grande sintonia com as medidas adotadas pelo *Fed*, principalmente na adoção das linhas de Swaps Cambiais e a coordenação dos vários bancos centrais em prover liquidez ao sistema financeiro no período inicial da crise.

Como citado na subseção 3.7 (página 66), os programas do *ECB* estavam caracterizados como empréstimos diretos aos bancos, afrouxamento de crédito (*Credit Easing – CE*), ao invés de compra de títulos em poder dos bancos com o objetivo de limpar os seus balanços, afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing – QE*).

O objetivo inicial do *ECB* era regularizar o funcionamento do sistema financeiro e depois minimizar os impactos da crise financeira na economia real, principalmente o risco de deflação.

Podemos distinguir as atuações do *ECB* a partir da crise financeira em quatro momentos. O primeiro momento compreende com os primeiros sinais da crise em 2007 até a quebra do *Lehman Brothers* em setembro de 2008. Nesse período foi adotado o programa *FRFA* que consistia em empréstimos colateralizados aos bancos de acordo com uma gama de títulos elegíveis pelo *ECB* como colateral.

O segundo momento compreende o período logo após a quebra do *Lehman Brothers* até maio de 2009. O *ECB* ampliou a gama de títulos elegíveis a colateral no programa *FRFA*⁵⁷ e os volumes disponibilizados aos bancos se tornaram ilimitados e a uma taxa fixa pré-determinada. Durante esse período a taxa de juros básica diminuiu de 4,25% para 1%.

O terceiro momento se inicia a partir de maio de 2009 e cobriria diversos programas até janeiro de 2015, quando de fato se inicia (a partir de 2015) o programa de do *ECB* do tipo afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing – QE*) do *ECB* durante a gestão de Mario Draghi, com compras de ativos em larga escala, nos mesmos moldes observados pelo *Fed* (*QE* 1, 2 e 3).

Durante esse período foram adotados os programas:

- a) *Covered Bond Purchase Program 1 (CBPP1)*, de julho de 2009 a junho de 2010;
- b) *Securities Markets Programme (SMP)*, de maio de 2010 a setembro de 2012;
- c) *Covered Bond Purchase Program 2 (CBPP2)*, de novembro de 2011 a outubro de 2012;
- d) *Covered Bond Purchase Program 3 (CBPP3) e Asset-Backed Securities Program (ABSPP)*, a partir de setembro de 2014.

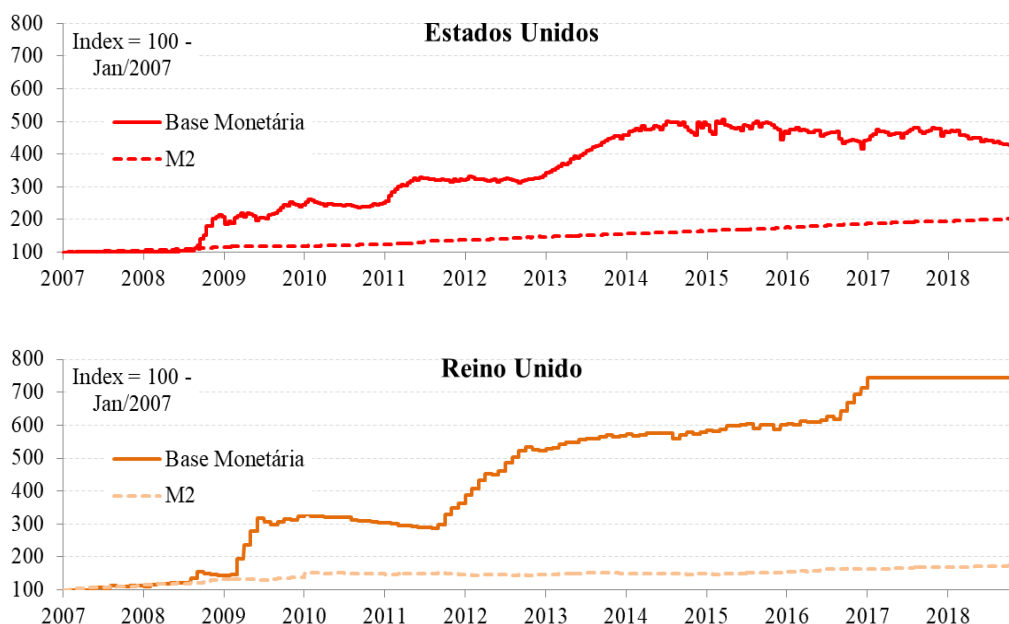
Ao longo desse período ocorre a principal crise econômica na Zona do Euro decorrente da crise financeira de 2008. A crise da dívida soberana, principalmente dos países periféricos (Portugal, Irlanda, Itália, Grécia e Espanha), evidenciou as decisões econômicas dos países ao tentarem minimizar os efeitos da crise financeira na economia real. A expansão fiscal observada logo após a eclosão da crise financeira de 2008 numa tentativa de evitar uma recessão econômica fez aumentar o endividamento através da emissão de títulos públicos. Com o fraco desempenho econômico e a lenta recuperação econômica, principalmente dos países periféricos, as contas nacionais desses países se deterioraram rapidamente. A crise da dívida soberana mostrou como os bancos europeus estavam com grandes exposições dos seus balanços aos títulos dos governos, e o que era inicialmente uma crise fiscal de alguns países se tornou uma grave crise do sistema financeiro europeu (FAWLEY e NEELY, 2013).

⁵⁷ *FRFA: Fixed-Rate Tender, Full Allotment Program*. O primeiro *FRFA* havia um volume máximo permitido que o *ECB* oferecia aos bancos. No segundo *FRFA*, o *ECB* retira o limite máximo e oferece a quantidade de recursos que os bancos precisam a uma taxa de juros fixa, ou seja, quantidade ilimitada de recursos financeiros aos bancos.

Importante destacarmos que para o presidente do *ECB* nessa época, Jean Claude Trichet⁵⁸, ele não considerava os programas *CBPP*, *SMP* e *LTROs*⁵⁹ como programas de *Quantitative Easing* como o do *Fed*, pois não havia aumento significativo do balanço contábil do *ECB* e os programas eram focados em *Covered Bonds* (com garantias) e empréstimos aos bancos (*LTROs*). Trichet considerava os programas como um afrouxamento de crédito, *Credit Easing* (FAWLEY e NEELY, 2013).

Ao analisarmos a evolução da base monetária do período de 2009 a 2011 do *Fed*, *ECB*, *BOE* e *BOJ* vemos que houve expansão significativa do *Fed* e *BOE*, que adotaram os programas do tipo *Quantitative Easing* com compras de ativos, enquanto o *ECB* e *BOJ* houve pouco aumento da base monetária, onde adotaram os do tipo *Credit Easing* com empréstimos com garantias aos bancos.

A partir de 2015, o *ECB* (Draghi) adota o *QE* no formato implementado pelo *Fed*, com utilização do balanço contábil. A base monetária do *ECB* a partir de 2015 começa a aumentar e se estabiliza ao final de 2018 com o encerramento do *QE*. O Gráfico 22 ilustra a evolução da base monetária desses bancos centrais.



⁵⁸ Jean Claude Trichet foi presidente do *ECB* de 2003 a 2011 tendo sido precedido por Wim Duisenberg (1998 a 2003) e sucedido por Mario Draghi (2011 a 2019).

⁵⁹ *LTROs*: *Long-Term Repurchase Operations*: operações de *Repo* do *ECB* com o mercado. Esse instrumento de política monetária já existia antes da crise financeira, mas com o início da crise foi utilizado para prover liquidez ao mercado interbancário.

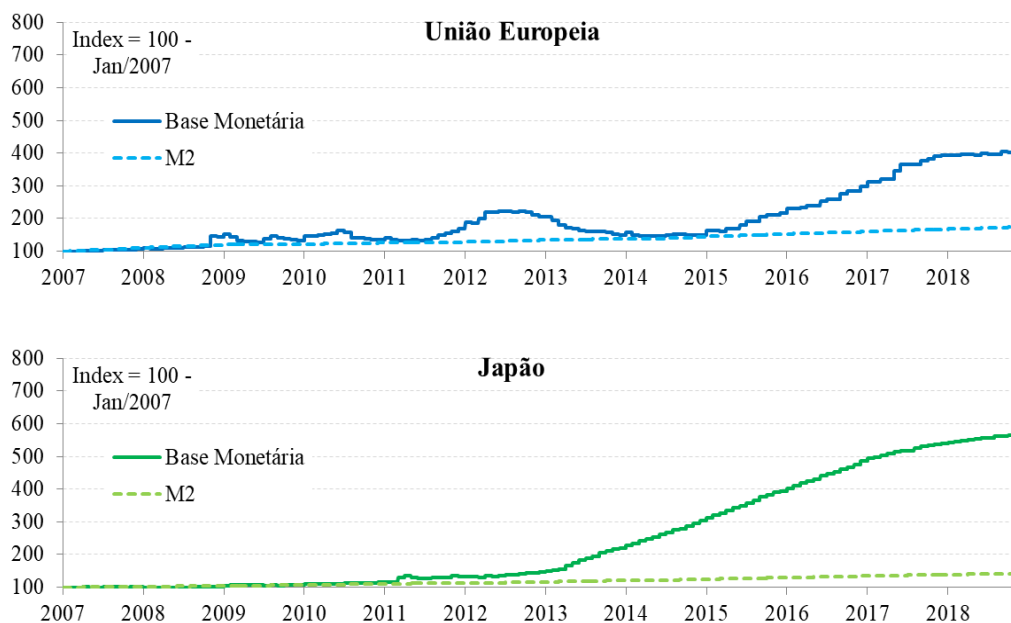


Gráfico 22 – Evolução da Base Monetária e M2 – Fed, ECB, BOJ e BOE
 Período: Jan/2007 a Dez/2018 (BOE dados até Fev/2017).
 Periodicidade: Mensal.
 Replicação dos gráficos do artigo de (FAWLEY e NEELY, 2013).
 Fonte: *Federal Reserve Bank of Saint Louis e Bloomberg*; Elaboração Própria.

O objetivo principal do *ECB* nos primeiros programas era normalizar a liquidez do mercado secundário e não realizar compras de títulos com a finalidade de financiar os países com problemas fiscais.

O quarto período, o programa de *Quantitative Easing* do *ECB* nos moldes adotados pelo *Fed* se inicia após o *Consenso de Jackson Hole*⁶⁰ de 2014, onde o presidente do *ECB*, Mario Draghi⁶¹, fez um discurso de um novo consenso na doutrina econômica e instituições, destacando a importância da demanda agregada, investimentos contracíclicos e política fiscal em oposição às chamadas políticas de austeridade fiscal do Consenso de Washington⁶².

Esse período se inicia, de fato, em janeiro de 2015 e vai até dezembro de 2018, com as extensões dos programas *ABSPP* e *CBPP3* no *Extended Asset Purchase Program (EAPP)*, e adiciona os programas *Corporate Sector Purchase Program*

⁶⁰ *Jackson Hole*: Encontro anual dos presidentes dos principais bancos centrais, ministros da economia, acadêmicos e participantes do mercado financeiro promovido pelo *Federal Reserve*.

⁶¹ Mario Draghi sucedeu Jean Claude Trichet a partir de 01 de novembro de 2011 e com mandato até 31 de outubro de 2019, e foi sucedido Christine Lagard a partir de 01 de novembro de 2019.

⁶² Consenso de Washington: conjunto de políticas econômicas formuladas nos final dos anos 1980, defendido por instituições financeiras como FMI, Banco Mundial, e pelo Departamento do Tesouro americano, localizadas em Washington, que visavam combater a instabilidade econômica dos países em desenvolvimento, principalmente da América Latina. Dentre as políticas defendidas estão austeridade fiscal, reforma tributária, abertura comercial, privatizações e outras de caráter neoliberal.

(*CSPP*) e *Public Sector Purchase Program (PSPP)* que incluíam compras de títulos corporativos (*CSPP*) e de governamentais, agências e de instituições europeias (*PSPP*).

O *PSPP* visa estimular a economia liberando os balanços dos bancos europeus para a concessão de crédito aos agentes econômicos e aliviar os problemas fiscais dos governos.

O *Quantitative Easing* do *ECB* encerrou as suas compras de títulos no mercado em dezembro de 2018. No Gráfico 23 apresentamos a evolução dos ativos totais do *Fed* e *ECB* para compararmos a utilização dos seus balanços na compra de ativos.

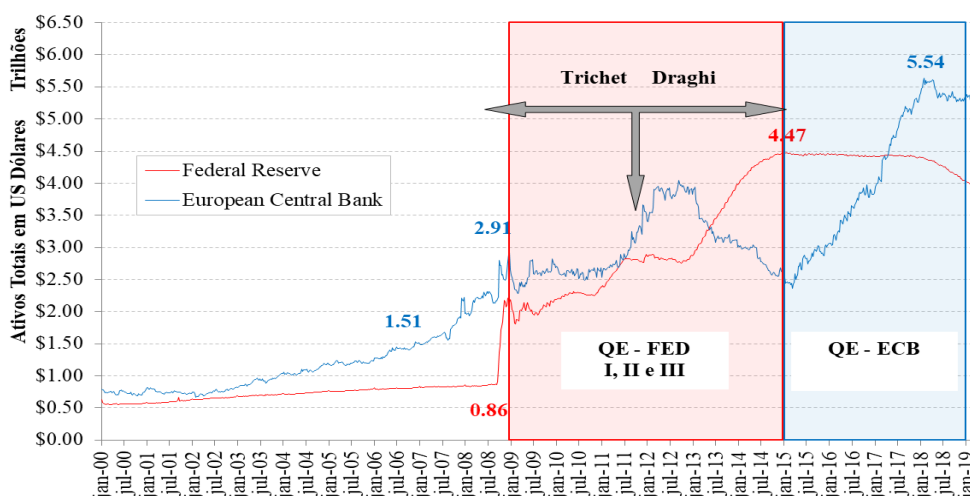


Gráfico 23 – Evolução dos Ativos Totais nos Balanços do Federal Reserve e ECB
 Período: Janeiro de 2000 a Dezembro de 2018.
 Periodicidade: Semanal.
 Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Apesar de observarmos aumento dos ativos totais do *ECB* desde 2007, no auge da crise e sob administração do Trichet, de 2009 a 2011, não há aumento significativo do balanço. Isso comprova a diferença inicial dos programas do *ECB*, empréstimos colateralizados aos bancos (*Credit Easing*) em relação aos do *Fed*, compra de ativos (*Quantitative Easing*).

A partir da administração de Mario Draghi vemos mudança na utilização do balanço contábil do *ECB* com aumento a partir do final de 2011 devido à crise da dívida soberana. O período de 2013 até 2015 compreende o retorno dos pagamentos dos programas utilizados no início da crise financeira em 2008 (*SMP*, *CBPP1* e *CBPP2*).

A partir de 2015, com o início do *Quantitative Easing* vemos a plena utilização do balanço do *ECB* nos mesmos moldes que foram utilizados pelo *Fed* de 2009 a 2015.

3.8 Variações da Liquidez Internacional entre US Dólar e Euro

As atuações do *Fed* e *ECB*, desde o início da crise financeira, tiveram grande impacto nos níveis de liquidez internacional, mas apesar dessas atuações houve significativa falta de recursos nos principais mercados interbancários devido principalmente as decisões dos bancos em aumentar os seus níveis de reserva bancária logo no início da crise.

Com o desenvolvimento da crise financeira para uma crise econômica, os diversos programas criados pelo *Fed* e *ECB* tiveram impactos no volume de liquidez existente na economia mundial. Inicialmente, com os programas do *Fed* voltados para a compra de ativos tóxicos, e conseqüentemente aumento significativo dos seus ativos totais, houve uma expansão da oferta de US Dólares na economia mundial em comparação com as demais moedas. E durante o período do *QE* do *Fed*, o *ECB* adotava programas mais voltados a empréstimos colateralizados aos bancos, o chamado *Credit Easing*.

Devido a essa diferença inicial dos tipos de programa entre *Fed* e *ECB*, a quantidade de US Dólares na economia mundial aumentou proporcionalmente muito mais do que as demais moedas. Pelo Gráfico 23 podemos observar o rápido crescimento dos ativos totais do *Fed* a partir de 2009 em comparação com os do *ECB*. Apesar de ambos estarem aumentando, proporcionalmente muito mais US Dólares era colocado na economia mundial do que Euros.

Essas diferenças proporcionais nos volumes monetários colocados na economia mundial são justificadas principalmente pelas grandes exposições que os bancos estrangeiros, e principalmente os bancos europeus, tinham no sistema financeiro americano. Mas isso teve impacto nos preços dos ativos financeiros mundiais e principalmente no comportamento das estruturas a termo da taxa de juros de várias moedas.

Vimos nas seções anteriores como o *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* representam os riscos de liquidez e de crédito nos *Money Markets*, e o quanto que os níveis de liquidez nesses mercados impactam no comportamento desses instrumentos.

As adoções dos *QE* do *Fed* e do *ECB* (a partir de 2015) ocorreram em períodos distintos e com isso houve mudança nas proporções dos volumes monetários entre US Dólar e Euro ao longo do tempo e, essa mudança teve impacto significativo no comportamento do *Currency Basis Spread* ao longo do tempo.

As variações no *Currency Basis Spread* ao longo do tempo indicavam também variações nos níveis dos riscos de liquidez e de crédito entre os mercados interbancários. O objetivo no próximo capítulo dessa dissertação é criarmos um modelo econométrico para explicarmos o impacto das políticas monetárias não convencionais, representada pelos programas adotados, no comportamento do *Currency Basis Spread* a partir da crise financeira de 2007-2008.

Para visualizarmos graficamente o impacto desses programas no comportamento do *Currency Basis Spread* utilizamos a proporção dos ativos totais do *Fed* em relação aos ativos totais do *ECB*. Essa proporção foi inicialmente utilizada por Baran e Witzany (2017). No Gráfico 24 apresentamos o comportamento histórico dessa proporção e do *Currency Basis Spread* EUR/USD para o prazo de 1 ano.

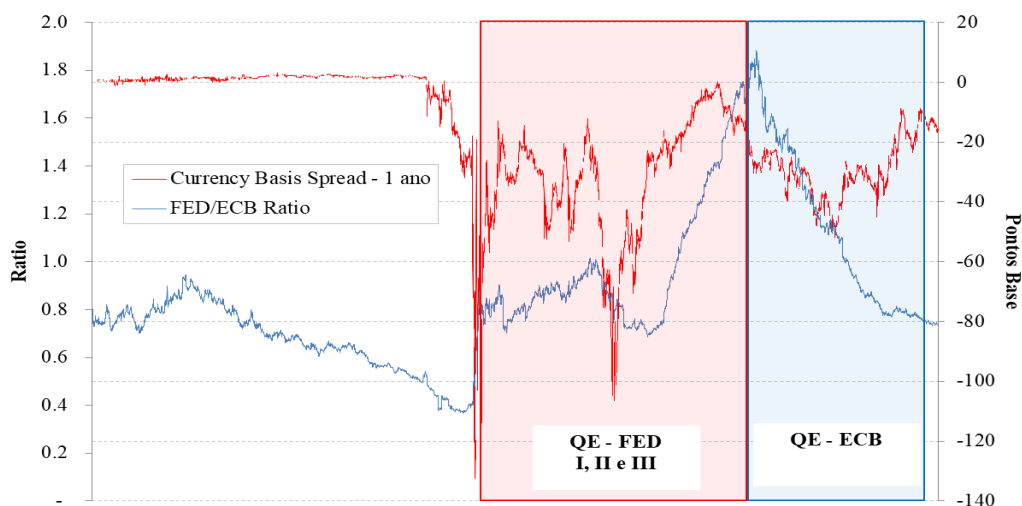


Gráfico 24 – FED/ECB Ratio e Currency Basis Spread – 1 ano
 Período: Jan/2000 a Dez/2018.
 Periodicidade: Semanal.
 Eixo Vertical Esquerdo (EVE): FED/ECB Ratio.
 Eixo Vertical Direito (EVD): *Currency Basis Spread* E3Mo+Spread vs L3Mo – 1 ano.
 Fonte: *Federal Reserve Bank of Saint Louis* e *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Vemos que durante os programas *QE* 1, 2 e 3 do *Fed*, proporcionalmente maior a quantidade de US Dólar em relação ao Euro na economia mundial, houve diminuição (em módulo) do *Currency Basis Spread*, e durante o *QE* do *ECB*, proporcionalmente maior quantidade de Euro em relação ao US Dólar, houve aumento (em módulo) do *Currency Basis Spread*. A partir de dezembro de 2015, o *Fed* inicia a elevação da taxa de juros básica da economia, iniciando o retorno da política monetária convencional na economia. Graficamente temos a percepção do impacto dos programas no nível dos riscos de liquidez e de crédito entre os mercados interbancários e com o modelo econométrico poderemos mensurar esse impacto.

4 Evidência Empírica

O objetivo do modelo econométrico é identificar e mensurar a atuação da política monetária não convencional do *Federal Reserve (Fed)* e do *European Central Bank (ECB)* no comportamento do *Currency Basis Spread (CBS)* entre Euro e US Dólar⁶³ do período compreendido de 2007 a 2018. Esse período se inicia com os primeiros sinais, em 2007, da crise financeira e que teve o seu auge com a falência do banco americano *Lehman Brothers* em setembro de 2008, e se estende até o final de 2018 com o encerramento da política monetária não convencional do *ECB*.

Os programas de política monetária não convencional adotados pelo *Fed* e *ECB* geraram distorções nas proporções do volume monetário entre as moedas US Dólar e Euro, principalmente ao tipo de programa adotado, afrouxamento de crédito (*Credit Easing ECB – CE-ECB*) e afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing Fed – QE-Fed*).

Do ponto de vista monetário há enorme diferença entre esses programas no fluxo do volume monetário colocado no sistema financeiro. O afrouxamento quantitativo do *Fed (QE-Fed)* representou um fluxo do volume monetário de US Dólares ao sistema financeiro muito maior do que o fluxo monetário em Euros do afrouxamento de crédito do *ECB (CE-ECB)*.

Um indicador do fluxo do volume monetário entre as moedas US Dólar e Euro no sistema financeiro é a proporção entre os ativos totais do *Fed* e *ECB*. Essa proporção foi usada inicialmente por Baran e Witzany (2017) e está representada como *FED/ECB Ratio* no Gráfico 25.

⁶³ Utilizaremos o *Currency Basis Spread* com vencimento para 5 anos.

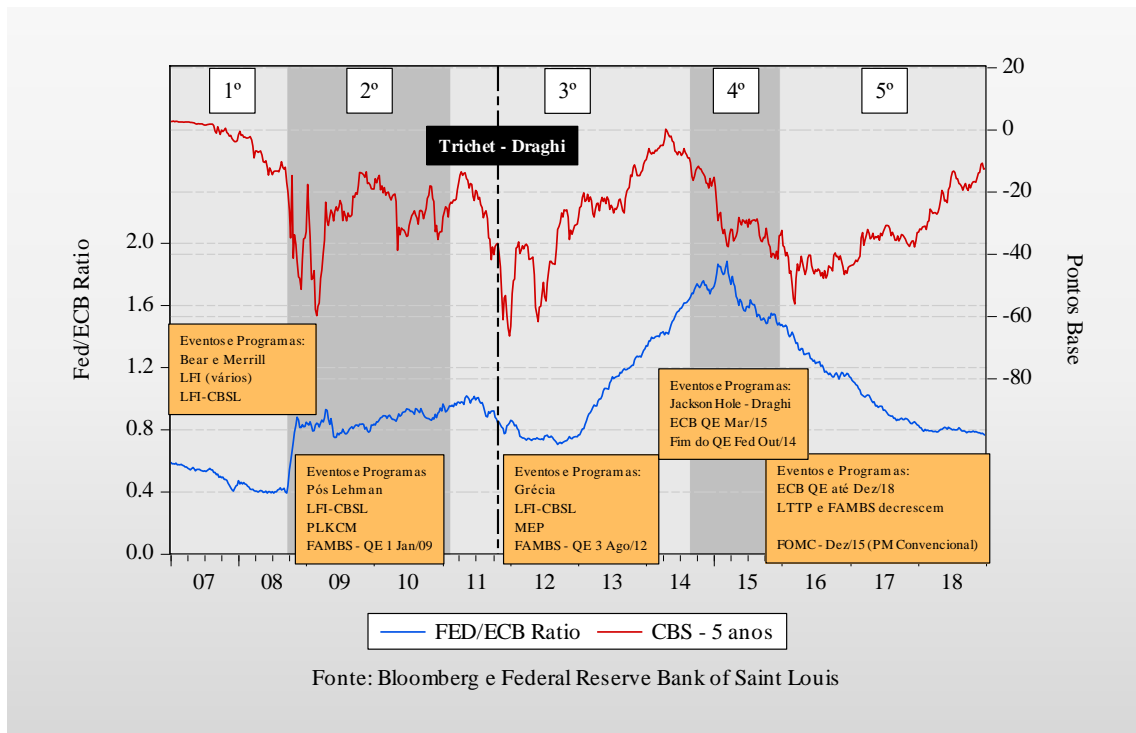


Gráfico 25 – Proporção dos Ativos *Fed* e *ECB*, *Currency Basis Spread* e Principais Eventos
 Período: Jan/2007 a Dez/2018.
 Periodicidade: Semanal.
 Eixo Vertical Esquerdo (EVE): *FED/ECB Ratio*.
 Eixo Vertical Direito (EVD): *Currency Basis Spread E3Mo+Spread vs L3Mo – 5 anos*.
 Fonte: *Federal Reserve Bank of Saint Louis* e *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Com os primeiros sinais da crise em 2007, o comportamento do *CBS* (linha vermelha no gráfico) começa a ser impactado pelo aumento dos riscos de liquidez e crédito no mercado interbancário e a partir de setembro de 2008, com a falência da *Lehman Brothers*, observa-se aumento da volatilidade do *CBS* e ao mesmo tempo aumento significativo da proporção *FED/ECB Ratio*. Esse aumento da proporção reflete a colocação, através de vários programas emergenciais do *Fed*, de liquidez no sistema financeiro. Ou seja, o *Fed* estava injetando um volume monetário de US Dólares no sistema financeiro muito maior do que o volume monetário em Euros injetado pelo *ECB*.

Com o desenvolvimento da crise financeira e continuando na análise da proporção dos ativos totais como pode ser visualizado no Gráfico 25, o comportamento dessa proporção reflete os programas das políticas monetárias não convencionais do *Fed* e *ECB*. Nos períodos 1, 2 e 3 no gráfico acima tivemos concomitantemente os programas de afrouxamento quantitativo do *Fed* (*QE-Fed*) e afrouxamento de crédito do *ECB* (*CE-ECB*) e isso representou um fluxo do volume monetário em US Dólar muito maior do que o fluxo do volume monetário em Euros no sistema financeiro. A partir de

2015, a proporção dos ativos começa a decrescer devido ao encerramento do *QE-Fed*, com os encerramentos das compras dos ativos ao final de 2014, e a adoção dos programas do tipo afrouxamento quantitativo (*QE-ECB*) sob a gestão do Draghi a partir de 2015 e que se estende até o final de 2018.

O volume monetário de US Dólar e Euro no sistema financeiro tem impacto nos níveis de liquidez e conseqüentemente nos níveis de risco de liquidez e crédito no sistema bancário, e nas seções anteriores desse trabalho mostramos como o *Currency Basis Spread* entre as moedas US Dólar e Euro representa o nível do risco de liquidez e crédito entre os sistemas bancários americano (US Dólar) e europeu (Euro).

O modelo econométrico desenvolvido nessa seção visa identificar quais os programas de política monetária não convencional adotados pelo *Fed* e *ECB* foram mais preponderantes ao longo do período de análise, de 2007 ao final de 2018, e também, as variáveis do mercado financeiro que também influenciaram no comportamento do *Currency Basis Spread*.

O período em análise foi dividido em cinco subperíodos porque para cada um desses subperíodos ocorreram situações econômico-financeiras que exigiram uma atuação específica das autoridades monetárias.

Nas próximas subseções apresentaremos o modelo econométrico com as suas características e os resultados obtidos.

Para melhor compreensão da cotação de mercado do *Currency Basis Spread* e de como esse instrumento financeiro é negociado no mercado financeiro, no Apêndice D apresentamos uma breve explanação das convenções utilizadas na negociação desse instrumento financeiro e também para o *Basis Spread*. Além disso, apresentamos outras derivações que são possíveis de obter das cotações existentes no mercado para outras combinações dos indexadores de taxa de juros.

4.1 Revisão da Literatura

O estudo realizado por Baran e Witzany (2017) serviu de base para o nosso modelo econométrico. A principal variável independente utilizada para explicar o comportamento do *Currency Basis Spread* foi a proporção dos ativos totais do *Fed* em relação aos do *ECB*, visando utilizar o conceito do fluxo dos volumes monetários, para explicar o comportamento do *CBS*. Também utilizaram variáveis do mercado financeiro que capturassem medidas de risco de crédito do mercado interbancário, como as

diferenças entre as taxas de juros *Libor* e os swaps de taxa de juros indexados aos *Fed Funds*⁶⁴.

No modelo de Baran foi utilizado o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e o período de análise foi de 2008 a 2017, e dividiram esse período em três subperíodos com o objetivo de analisar o início da crise financeira (2008 a 2009), a crise da dívida soberana europeia (2010 a 2013) e as divergências⁶⁵ das políticas monetárias não convencionais entre o *Fed* e *ECB* (2014 a 2017), além de analisar para o período total (2008 a 2017).

Ao criarem uma única variável que captura todas as informações dos programas utilizados pelas autoridades monetárias houve um benefício em poder analisar o período total, mas ao mesmo tempo, houve um prejuízo ao analisar os subperíodos individualmente. Ao longo de todo o período analisado, vários programas foram criados e outros foram encerrados, não sendo possível analisar a preponderância de um programa específico do *Fed* ou do *ECB* sobre o comportamento do *CBS*.

Utilizando o mesmo conceito de analisar o comportamento do *CBS* através do fluxo dos volumes monetários, no nosso modelo utilizamos como variáveis independentes os programas utilizados pelas autoridades monetárias. Dessa forma, conseguimos analisar para cada subperíodo que definimos os programas mais preponderantes no comportamento do *Currency Basis Spread*.

Aumentamos o período total de análise, pois entendemos que os primeiros sinais da crise financeira já tinham se iniciado em 2007, e estendemos até o final de 2018 para compreender de forma completa todo o programa de afrouxamento quantitativo do *ECB* que foi até o final de 2018.

Apesar de o foco ser a análise da política monetária não convencional, a política monetária convencional ainda precisava ser monitorada ao longo desse período e sua possível relevância no comportamento do *CBS*. Como mencionado, o artigo de Baran e Witzany (2017) no último subperíodo eles consideraram de 2014 a 2017 e, não utilizaram nenhuma variável independente que representasse a política monetária convencional.

⁶⁴ Além da diferença do *Swap* de *Libor* e *Swap* de *Fed Funds*, conhecidos como *OIS* (*Overnight Index Swap*), utilizaram a diferença do *Swap* de *Euribor* e o *Swap* de *Eonia* (equivalente ao *Fed Fund* para a moeda Euro).

⁶⁵ Essas divergências se referem ao encerramento dos programas de afrouxamento quantitativo do *Fed* e a adoção desse tipo de programa (afrouxamento quantitativo) pelo *ECB* a partir de 2015.

No nosso modelo, nós dividimos esse período em dois⁶⁶ e utilizamos uma variável independente relacionada à taxa de juros básica do *Fed* para capturar o retorno da política monetária convencional por esse banco central ao final de 2015.

O aprimoramento no nosso modelo, comparado ao de Baran e Witzany (2017) foi em considerar os programas dos bancos centrais, aumentar o período total de análise e também monitorar a política monetária convencional.

Outros artigos foram desenvolvidos após a crise financeira de 2008 visando à explicação das distorções observadas entre os mercados interbancários de taxa de juros e de moedas. O trabalho realizado por Baba et al (2008) estuda as transmissões entre os mercados de *Money Market* e derivativos de moedas durante a turbulência do mercado financeiro. Através do teste de causalidade *Granger* entre o mercado de *FX Swap* e o *Currency Basis Spread*, eles chegam à conclusão que o mercado de *FX Swap* foi o instrumento utilizado de transmissão das restrições de liquidez no *Money Market* para o mercado de derivativos de moedas e juros, sugerindo que os bancos e empresas europeias utilizaram esse instrumento financeiro para levantar recursos em US Dólares.

Utilizando essa informação nesse artigo, uma das variáveis independentes relacionadas ao mercado financeiro que utilizamos no nosso modelo foi a taxa de juros implícita em US Dólar e em Euro que é obtida através do *FX Swap*. A característica dessa variável independente é fazer a comunicação entre o mercado interbancário e o mercado de moedas, e como desenvolvemos na subseção 3.4 (página 49) a decomposição da taxa de juros implícita por fatores de risco relacionados ao mercado interbancário (riscos de liquidez e crédito), e isso auxiliou na captura dessa informação no nosso modelo.

De fato, conseguimos no nosso modelo aplicar dois conceitos utilizados nos artigos citados acima, a transmissão através do *FX Swap* das turbulências no *Money Market* para o mercado de derivativos de moedas, e os volumes monetários dos programas do *Fed* e *ECB*. Veremos nos resultados dos nossos modelos que as variáveis das taxas implícitas de juros em US Dólar e Euro foram estatisticamente significantes.

Em relação aos programas dos bancos centrais, o trabalho realizado por Fratzscher et al (2016) analisa o impacto dos programas do *Fed* na realocação dos ativos nos portfólios globais e principalmente, dentre as variáveis utilizadas, as variáveis do tipo Dummy foram utilizadas para capturar o impacto nos fluxos dos ativos

⁶⁶ Nas próximas subseções apresentaremos com mais detalhes as divisões dos subperíodos, mas adiantamos que os dois últimos subperíodos vão de agosto de 2014 a dezembro de 2015 e, de dezembro de 2015 a dezembro de 2018.

financeiros em relação aos anúncios das autoridades monetárias em entrevistas ou declarações públicas.

Segundo os autores, o afrouxamento monetário do Fed conhecido como *QE1*, influenciou uma realocação dos ativos mundiais para os ativos americanos, enquanto o *QE2* e *QE3* um fluxo para os ativos dos mercados emergentes. Isso num primeiro momento, no grande risco sistêmico observado no início da crise financeira, os agentes financeiros procuram por ativos livres de risco, mesmo os EUA sendo o epicentro da crise, ainda possuíam os melhores ativos com baixo risco (Títulos do Governo Americano) e, num segundo momento com a taxa de juros básica americana situada no limite inferior da política monetária convencional e a diminuição do risco sistêmico, os agentes financeiros procuram maior rentabilidade e foi observado com o grande fluxo monetário aos países emergentes. O método utilizado foi o de mínimos quadrados ordinários (MQO) e o período de análise foi de 2008 a 2012.

Esse artigo nos auxiliou a identificarmos a data do comunicado da reunião de política monetária do *Fed* (*FOMC*) sobre a criação do terceiro programa de afrouxamento quantitativo (*QE3*) em setembro de 2012 (FRATZSCHER, LO DUCA e STRAUB, 2016, p. 334). Com essa informação criamos uma variável do tipo Dummy e a utilizamos num dos subperíodos⁶⁷ analisados no modelo econométrico.

4.2 Fontes de Dados e Estrutura Analítica

4.2.1 Dados

Os dados utilizados possuem frequência semanal e foram obtidos de diversas fontes. Abaixo segregamos os tipos de variáveis utilizadas e as suas respectivas fontes:

4.2.1.1 Variáveis Utilizadas no Modelo Econométrico

Como utilizaremos diversas variáveis no modelo econométrico apresentamos em forma de tabela (veja abaixo) as variáveis e a análise dos sinais esperados e o impacto no comportamento do *Currency Basis Spread*. Dividimos as variáveis em três grupos: variáveis do mercado financeiro, variáveis dos programas do *ECB* e do *European Financial Stability Facility* (*EFSSF*) e *European Stability Mechanism* (*ESM*) e, as variáveis dos programas do *Fed*. Dentro do agrupamento do *ECB* e *Fed* acrescentamos as variáveis *ECB* e *FOMC* que estão relacionadas à política monetária convencional referente à taxa de juros básica das respectivas economias.

⁶⁷ No subperíodo 3, que compreende de fevereiro de 2011 a agosto de 2014, utilizamos uma variável Dummy para representar o período de vigência do *QE3*, desde o seu anúncio que seria implementado até o encerramento das compras do *Fed* no mercado.

Tabela 7: Variáveis Independentes e Sinais Esperados

Descrição	Variável	Sinal Esperado	Movimento	Currency Basis Spread	
Mercado Financeiro	Câmbio à vista EUR/USD	-	Depreciação do EUR	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)	
	Spread Swap Euribor e Eonia	-	Aumento do Spread em EUR	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)	
	Spread Swap Libor e OIS (FF)	+	Aumento do Spread em USD	Menos Negativo (Diminui em Módulo)	
	ICE Index EUR	-	Aumento do Spread em EUR	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)	
	ICE Index USD	+	Aumento do Spread em USD	Menos Negativo (Diminui em Módulo)	
	Taxa Implícita em EUR no FX Swap	+	Aumento da Taxa Implícita EUR	Menos Negativo (Diminui em Módulo)	
	Taxa Implícita em USD no FX Swap	-	Aumento da Taxa Implícita USD	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)	
	Spread entre a Taxa Implícita em EUR e Eonia	+	Aumento da Taxa Implícita EUR	Menos Negativo (Diminui em Módulo)	
	Spread entre a Taxa Implícita em USD e OIS	-	Aumento da Taxa Implícita USD	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)	
	VIX (S&P500)	VIX	-	Aumento da Volatilidade	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)
	Programas sob Trichet de Credit Easing	ECBTrichetCE	-		
	Programas sob Trichet e Draghi de Credit Easing	ECBTridraCE	-		
	Programas sob Draghi de Quantitative Easing	ECBDraghiQE	-		
	Programa de Credit Easing	ECB LTRO	-	Aumento de EUR no Mercado	Mais Negativo (Aumenta em Módulo)
	Programa de Quantitative Easing	ECB_ABSPP	-		
Federal Reserve	Programa ESM para a Grécia	ECB_PSPP	-		
	Taxa Básica de Juros - ECB	ESM Grécia I	-		
	Linhas de Swaps Cambiais	ECB	-	Ec. Europeia mais fraca	
	Programa de Linhas de Financiamento ao Mercado Financeiro	LFI CBSL	+		
	Linhas de Crédito específicas: Maiden Lane, AIG, etc	LFI	+		
	Compra de MBS e Agencias (Fannie Mae, etc)	PLKCM	+		
	Compras de US Treasury de Longo Prazo	FAMBS	+		
	Compras de US Treasury até 5 anos	LTTP	+	Aumento de USD no Mercado	
	Proporção de US Treasury até 5 anos (Carteira de Títulos)	UST_SST	+		
	Taxa Básica de Juros - FOMC	UST_SST(%)	+		
		FOMC	+	Ec. Americana mais forte	

No Apêndice E apresentamos as informações de todas as variáveis utilizadas no modelo econométrico.

4.2.1.2 Variáveis do Tipo Dummy

Foram criadas as seguintes variáveis do tipo Dummy para capturar os seguintes eventos:

- a. *BS*: eventos ocorridos com a *Bear Stearns* com o fechamento de dois fundos de investimentos com exposição ao segmento *subprime* e venda do banco ao *JP Morgan*.

Período: 22/06/2007 a 30/05/2008.

$$BS_t = \begin{cases} 1, & \text{de 22/jun/2007 a 30/mai/2008} \\ 0, & \text{para as demais datas} \end{cases}$$

- b. *ML*: eventos ocorridos com a *Merrill Lynch* com as perdas contábeis com exposição ao segmento *subprime* e venda do banco ao *Bank of America*.

Período: 02/11/2007 a 12/09/2008.

$$ML_t = \begin{cases} 1, & \text{de 02/nov/2007 a 12/set/2008} \\ 0, & \text{para as demais datas} \end{cases}$$

- c. *CBSL*: utilização das linhas de swaps cambiais (*LFI_CBSL*) pelo *Fed* e *ECB* logo após a quebra da *Lehman Brothers* e o início das preocupações com a Grécia em 2011.

Períodos: 19/09/2008 a 12/12/2008 e 16/12/2011 a 09/03/2012.

$CBSL_t$

$$= \begin{cases} 1, & \text{de 19/set/2008 a 12/dez/2008 e de 16/dez/2011 a 09/mar/2012} \\ 0, & \text{para as demais datas} \end{cases}$$

- d. *Grécia1*: anúncio da adesão da Grécia ao programa da *ESM*.

Período: 24/02/2012 e 02/03/2012.

$$Grecia1_t = \begin{cases} 1, & \text{de 24/fev/2012 a 02/mar/2012} \\ 0, & \text{para as demais datas} \end{cases}$$

- e. *QE3*: anúncio do *Fed* da criação do terceiro programa de afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing 3*) em 2012 até o encerramento do mesmo. Período: 14/09/2012 a 31/10/2014⁶⁸.

$$QE3_t = \begin{cases} 1, & \text{de 14/set/2012 a 31/out/2014} \\ 0, & \text{para as demais datas} \end{cases}$$

- f. *QEDec*: início do decréscimo dos ativos totais do *Fed* devido ao encerramento do *QE3* e posterior vencimentos e amortizações desses ativos. Período: 02/01/2015 a 28/12/2018.

$$QEDec_t = \begin{cases} 1, & \text{de 02/jan/2015 a 28/dez/2018} \\ 0, & \text{para as demais datas} \end{cases}$$

4.2.2 Períodos

O período total utilizado compreende de 05 de janeiro de 2007 a 28 de dezembro de 2018 com frequência semanal. Desse período separamos em cinco subperíodos para análise do comportamento do *Currency Basis Spread*.

Abaixo seguem as datas de cada subperíodo e os motivos da segregação:

- Período 1: 05 de janeiro de 2007 a 12 de setembro de 2008

Os primeiros sinais da crise financeira começam em meados de 2007 e as primeiras medidas do *Fed* em prover liquidez ao mercado financeiro se iniciam em dezembro de 2007 com a criação das linhas de swaps cambiais (*LFI_CBSL*) entre os bancos centrais. Esse período termina no dia 12 de setembro de 2008, o último dia útil de funcionamento do mercado financeiro antes da falência do *Lehman Brothers* ocorrida no dia 15 de setembro de 2008;

- Período 2: 19 de setembro de 2008 a 04 de fevereiro de 2011

Esse período compreende as primeiras medidas emergenciais adotadas pelo *Fed* e *ECB* a partir da falência da *Lehman Brothers* e a criação dos programas de afrouxamento quantitativo (*QE-Fed*) pelo *Fed* e afrouxamento de crédito (*CE-ECB*) pelo *ECB* a partir de 2009. Esse período se encerra em 04 de fevereiro de 2011 com o

⁶⁸ (FRATZSCHER, LO DUCA e STRAUB, 2016)

início dos programas do *EFSF* e *ESM* para o combate da crise da dívida soberana europeia;

- Período 3: 11 de fevereiro de 2011 a 15 de agosto de 2014

Esse período compreende todo o desenvolvimento da crise da dívida europeia e os programas criados pelo *EFSF* e *ESM* para combater a crise. Além disso, nesse período as linhas de swaps cambiais entre o *Fed* e *ECB* (*LFI_CBSL*) voltaram a ser utilizada devido ao aumento dos riscos de liquidez e crédito no mercado financeiro. Esse período se encerra em 15 de agosto de 2014 quando ocorre o encontro de *Jackson Hole* em que o presidente do *ECB*, Mario Draghi, indica a adoção de medidas do tipo afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*) pelo *ECB* a partir de 2015, mudando do que vinha sendo adotado do tipo afrouxamento de crédito (*Credit Easing*). A partir desse encontro há forte alteração no comportamento dos ativos financeiros já contemplando essa mudança na política do *ECB*. O *QE* do *Fed* se encerra no final de 2015 sendo essa notícia já assimilada pelo mercado.

- Período 4: 22 de agosto de 2014 a 11 de dezembro de 2015

Esse período contempla os programas de *QE* do *ECB* a serem implementados a partir de 2015 e também o encerramento do *QE* do *Fed*. Esse período se encerra com o aumento da taxa básica de juros do *Fed* na reunião do FOMC e com isso o retorno da política monetária convencional.

- Período 5: 18 de dezembro de 2015 a 28 de dezembro de 2018

A partir da reunião do FOMC em 18 de dezembro de 2015 com a decisão de aumentar a taxa básica de juros marca o retorno da política monetária convencional. Nesse período, com a atuação de ambas as políticas monetárias, convencional e não convencional, o comportamento do *CBS* é mais impactado pela política monetária convencional.

4.2.3 Metodologia

O método de regressão utilizado no modelo econométrico foi o *ARDL* – *Auto-Regressive Distributed Lag Models*, esse método utiliza defasagem nas variáveis

independentes e também na variável dependente⁶⁹. Definimos a defasagem máxima (*lags*) nas variáveis em 1, e selecionamos o critério de Akaike para definição das *lags* do modelo⁷⁰.

Ao aplicarmos os testes de estabilidade, *Ramsey RESET Test*, alguns períodos não passaram por esse teste indicando erro na especificação do modelo. Com isso aplicamos nas variáveis independentes do mercado financeiro o logaritmo natural. Após a inclusão do log, os modelos passaram pelos testes de estabilidade *Ramsey RESET Test*.

Alguns períodos apresentaram heterocedasticidade e foram corrigidos com a aplicação do método *HAC (Newey-West)* para correção.

Em relação ao teste de correlação serial dos resíduos utilizamos *Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test*, com verificação até a 10ª ordem para o teste da Hipótese Nula (*No Serial Correlation*). Todos os períodos passaram pelo *LM Test*.

4.2.3.1 Teste de Raiz Unitária

Utilizamos o *ADF Test (Augmented Dickey-Fuller Test)* e para escolher o número de lags o critério de Akaike.

Apresentamos na Tabela 8 os resultados obtidos aplicando o *ADF Test* para o Nível, 1ª diferença e 2ª diferença e, considerando apenas o intercepto.

Consideramos nível de significância para o teste de 95% (ou probabilidade menor ou igual a 5%). Nesse teste a Hipótese Nula é ‘Variável possui raiz unitária’.

Testamos inicialmente todas as variáveis em nível e se o resultado apresentou estacionaridade consideramos I(0). As variáveis que não apresentaram estacionaridade em nível realizamos os testes para a 1ª diferença e se o resultado apresentou estacionaridade consideramos I(1). E para as variáveis que não apresentaram estacionaridade na 1ª diferença realizamos o teste para a 2ª diferença e o resultado apresentando estacionaridade consideramos I(2).

Abaixo estão os resultados obtidos. Destacamos os resultados obtidos do *ADF Test Statistic* (em verde) quando o teste apresentou resultado de acordo com o nível de significância de 95% (ou probabilidade inferior a 5%).

⁶⁹ Inicialmente tínhamos utilizado o método de regressão mínimos quadrados ordinários (MQO) mas ao analisarmos o correlograma dos quadrados dos resíduos observamos a presença de processo autorregressivo entre as variáveis dependente e independentes, e com isso alteramos para o *ARDL*.

⁷⁰ Utilizamos o programa econométrico *Eviews* para estimação dos modelos e demais testes realizados.

Variáveis	Período 5: 18/12/2015 a 28/12/2018												
	Nível				1ª Diferença				2ª Diferença				Resultado
	Prob.	ADF Test Statistic	t-Statistic (5%)	Lag	Prob.	ADF Test Statistic	t-Statistic (5%)	Lag	Prob.	ADF Test Statistic	t-Statistic (5%)	Lag	
CBS	0.8957	-0.4537	-2.8955	0	0.0000	-6.5604	-2.8955	5					
LN(Spot)	0.5172	-1.5275	-2.8955	0	0.0000	-5.9758	-2.8955	3					I(1)
Implied€	0.7573	-0.9871	-2.8955	0	0.0000	-12.4725	-2.8955	0					I(1)
LN(Implied\$)	0.7696	-0.9510	-2.8955	0	0.0000	-11.8677	-2.8955	0					I(1)
LN(VIX)	0.0073	-3.5734	-2.8955	0									I(0)
ECB-ABSPP	0.0900	-2.6254	-2.8955	0	0.0000	-6.0492	-2.8955	2					I(1)
ECB-LTRO	0.5946	-1.3724	-2.8955	0	0.0000	-12.6446	-2.8955	0					I(1)
ECB-PSPP	0.1658	-2.3239	-2.8955	13	0.8787	-0.5412	-2.8955	13	0.0002	-4.5459	-2.8955	12	I(2)
FADMB5-LTTP	0.9999	2.0559	-2.8955	13	0.7031	-1.1305	-2.8955	13	0.0000	-8.2224	-2.8955	12	I(2)
LN(FOMC)	0.3636	-1.8327	-2.8955	0	0.0000	-13.0353	-2.8955	0					I(1)

4.2.3.2 Modelo Econométrico

Para cada período houve distintos programas utilizados para explicar o comportamento da variável dependente *Currency Basis Spread*⁷¹. Abaixo está a formulação geral do modelo econométrico:

$$\Delta CBS_t = C + \emptyset \Delta CBS_{t-1} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=0}^1 \alpha_{j,l_j} X_{t-l_j} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=0}^1 \beta_{j,l_j} Y_{t-l_j} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=0}^1 \gamma_{j,l_j} Z_{t-l_j} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=0}^1 \delta_{j,l_j} D_{t-l_j} + e_t$$

Onde C é a constante ou o intercepto do modelo, \emptyset é o coeficiente da variável dependente defasada, α_j são os coeficientes das variáveis independentes de mercado financeiro, X são as variáveis independentes do mercado financeiro, β_j são os coeficientes das variáveis independentes dos programas, Y são as variáveis independentes dos programas, γ_j são os coeficientes das variáveis das políticas monetárias convencionais, Z são as variáveis das políticas monetárias convencionais, δ_j são os coeficientes das variáveis do tipo Dummy e D as variáveis do tipo Dummy e e_t representa o erro aleatório. O índice j representam número de variáveis independentes e dummies e varia de 1 a k e, o índice l_j representa a defasagem das variáveis e varia de 0 a 1.

Para cada período temos as seguintes variáveis independentes utilizadas⁷²:

⁷¹ Lembrando que na Tabela 7 estão as descrições das variáveis utilizadas nos modelos.

⁷² Inicialmente tentamos construir um VAR (*Vector Autoregression*) considerando as variáveis independentes relacionadas com o mercado financeiro e os programas totais adotados pelo Fed e ECB. Ao realizarmos o teste de cointegração (*Johansen Cointegration Test*) apresentou 5 cointegrações ao nível de 5% de significância. Como o objetivo inicial era a mensuração do impacto dos programas no *Currency Basis Spread*, o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), apesar da simplicidade do método, se

- Período 1: 05 de janeiro de 2007 a 12 de setembro de 2008.

Varáveis do Mercado Financeiro (X): $\text{Ln}(\text{Spot})$, Spread Implied€ , $\text{Ln}(\text{Spread Implied\$})$ e $\text{Ln}(\text{VIX}^{73})$.

Varáveis dos Programas (Y): ECBTrichetCE , LFI_CBSL , LFI_RTTSC e UST_SST .

Variáveis do Tipo Dummy (D): BS e ML .

Variáveis de Política Monetária Convencional (Z): Não tem.

- Período 2: 19 de setembro de 2008 a 04 de fevereiro de 2011.

Varáveis do Mercado Financeiro (X): $\text{Ln}(\text{Spot})$, $\text{Ln}(\text{Implied€})$, $\text{Ln}(\text{Implied\$})$, $\text{Ln}(\text{ICE€})$, $\text{Ln}(\text{ICE\$})$ e $\text{Ln}(\text{VIX})$.

Varáveis dos Programas (Y): ECBTrichetCE , FAMBS , LFI e $\text{UST_SST}(\%)$.

Variáveis do Tipo Dummy (D): CBSL .

Variáveis de Política Monetária Convencional (Z): Não tem.

- Período 3: 11 de fevereiro de 2011 a 15 de agosto de 2014.

Varáveis do Mercado Financeiro (X): $\text{Ln}(\text{Spot})$, $\text{Ln}(\text{Implied€})$, $\text{Ln}(\text{Implied\$})$, $\text{Ln}(\text{Spread Eonia})$, $\text{Ln}(\text{Spread OIS})$, $\text{Ln}(\text{ICE€})$, $\text{Ln}(\text{ICE\$})$ e $\text{Ln}(\text{VIX})$.

mostrou o mais efetivo para alcançarmos o objetivo. Os resultados dos correlogramas dos MQOs sugeriam a presença de um processo autoregressivo e alteramos o método para o ARDL (*Auto Regressive Distributed Lag Models*). Nos testes de raiz unitária também realizamos com o métodos *Phillips-Perron*, *KPSS* e o *ADF* com critério de *Schwarz*, e todos confirmaram os testes *ADF* com critério de *Akaike* utilizado no modelo. Apesar de algumas variáveis explicativas não apresentarem significância estatísticas individualmente, quando analisadas em conjunto, com a realização do Teste F, elas apresentam significância estatística, por isso foram mantidas no modelo.

⁷³ *VIX*, Índice de volatilidade das ações que compõe o índice Standard & Poors 500.

Variáveis dos Programas (Y): *ECBTriDraCE*, *ESMGrecia1*, *PLKCM*, *LTTP*, *LFI_CBSL* e *UST_SST(%)*.

Variáveis do Tipo Dummy (D): *Grécia 1*, *QE3* e *CBSL*.

Variáveis de Política Monetária Convencional (Z): $\text{Ln}(ECB)$.

- Período 4: 22 de agosto de 2014 a 11 de dezembro de 2014.

Variáveis do Mercado Financeiro (X): $\text{Ln}(Spot)$, $\text{Ln}(Implied\text{€})$, $\text{Ln}(Implied\$)$, $\text{Ln}(ICE\text{€})$, $\text{Ln}(ICE\$)$ e $\text{Ln}(VIX)$.

Variáveis dos Programas (Y): *ECBDraghiQE* e *FAMBS_LTTP*.

Variáveis do Tipo Dummy (D): *QEDec*.

Variáveis de Política Monetária Convencional (Z): $\text{Ln}(ECB)$.

- Período 5: 18 de dezembro de 2015 a 28 de dezembro de 2018.

Variáveis do Mercado Financeiro (X): $\text{Ln}(Spot)$, $\text{Ln}(Implied\text{€})$, $\text{Ln}(Implied\$)$ e $\text{Ln}(VIX)$.

Variáveis dos Programas (Y): *ECB_ABSPP*, *ECB_LTRO*, *ECB_PSPP* e *FAMBS_LTTP*.

Variáveis do Tipo Dummy (D): Não tem.

Variáveis de Política Monetária Convencional (Z): $\text{Ln}(FOMC)$.

4.2.3.3 Análise dos Sinais Esperados

O impacto das variáveis independentes no comportamento do *Currency Basis Spread* é mais bem compreendido ao segregarmos a análise entre os tipos das variáveis independentes, variáveis independentes relacionadas com o mercado financeiro, as variáveis relacionadas aos programas e as variáveis relacionadas a política monetária convencional (taxa de juros básica).

As variáveis independentes do mercado financeiro refletirão os riscos de crédito e liquidez do sistema bancário e as condições da economia europeia e americana.

Quando a economia europeia apresenta dados econômicos piores do que a economia americana observaremos uma depreciação do Euro em relação ao US Dólar, e isso reflete numa piora do risco de crédito da economia europeia em relação a americana. Esperamos o sinal negativo para variável *Spot* indicando depreciação do Euro e o *CBS* ficando mais negativo (aumento em módulo).

Para as variáveis *Spread Eonia* e *ICE€* aumentos desses *spreads* representam piora das condições de crédito do sistema bancário em Euros em relação ao sistema bancário em US Dólar, logo aumentos desses *spreads* impactarão negativamente o *CBS* tornando-o mais negativo (aumento em módulo).

De forma oposta, aumentos do *Spread OIS* e do índice da *ICE\$* indicam uma piora do sistema bancário em US Dólar em relação ao Euro, logo aumentos nesses *spreads* impactarão positivamente o *CBS* tornando-o menos negativo (diminuição em módulo).

Sobre a variável *VIX* aumento da volatilidade indica um mercado americano mais arriscado e isso impacta negativamente no *CBS* tornando-o mais negativo (aumento em módulo).

As variáveis que envolvem as taxas implícitas de juros merecem atenção especial. Quando a taxa de juros implícita em US Dólar aumenta isso indica uma maior procura dos agentes financeiros por recursos em US Dólar, pois o aumento da diferença dos preços entre o *Spot* e *Forward* implica depreciação do Euro em relação ao US Dólar no *Spot* (diminuição da paridade EUR/USD⁷⁴) e aumento no valor do *Forward* (aumento da paridade EUR/USD⁷⁵). Logo aumentos da *Implied\$* indicam uma piora da economia europeia e isso reflete num *CBS* mais negativo (aumento em módulo). De forma oposta, aumentos da *Implied€* indicam uma piora da economia americana em relação à europeia e isso reflete num *CBS* menos negativo (diminuição em módulo). Portanto esperamos sinal negativo para a *Implied\$* e sinal positivo para a *Implied€*.

Em relação aos *spreads* das taxas implícitas em US Dólar e Euro em relação ao *OIS* e *Eonia* (*Spread Implied\$* e *Spread Implied€*), o raciocínio é o mesmo.

No caso do *Spread Implied\$*, quanto maior esse *spread* representa um *CBS* mais negativo (aumento em módulo), com isso esperamos um sinal negativo.

⁷⁴ Relembrando que o câmbio à vista entre Euro e US Dólar tem a base da moeda de negociação o Euro, logo se o agente financeiro começa a vender Euros e comprar US Dólares a paridade cai.

⁷⁵ O FX Swap representa duas operações ao mesmo tempo, *Spot* e *Forward*, se o agente financeiro vende o *Spot* ele automaticamente está comprando o *Forward*.

No *Spread Implied*€ quanto maior esse *spread* representa um *CBS* menos negativo (diminuição em módulo), logo esperamos um sinal positivo.

As variáveis independentes dos programas dos bancos centrais devem ser analisadas do ponto de vista do fluxo do volume monetário de cada moeda.

A criação e aumentos dos volumes dos programas do *Fed* aumentam o volume de US Dólar na economia mundial e isso tem impacto positivo no *CBS* tornando-o menos negativo (diminuição em módulo).

Por outro lado, os programas do *ECB* aumentam o volume de Euro na economia mundial e impactam negativamente no *CBS* tornando-o mais negativo (aumento em módulo).

As variáveis relacionadas às taxas básicas no *Fed* e *ECB* representam a política monetária convencional. Logo, aumentos da taxa básica da economia americana pelo *Fed* (*FOMC*) indicam um fortalecimento da economia americana em relação à europeia e isso impacta positivamente o *CBS* tornando-o menos negativo (diminuição em módulo). De forma oposta, se a taxa básica do *ECB* diminui isso representa um enfraquecimento da economia europeia em relação à americana e isso impacta negativamente o *CBS* tornando-o mais negativo (diminuição em módulo).

O resumo da análise dos sinais esperados e o comportamento no *Currency Basis Spread* estão na Tabela 7 da subseção 4.2.1.1.

4.3 Resultados do Modelo Econométrico

- Período 1: 05 de janeiro de 2007 a 12 de setembro de 2008.

Dependent Variable: d(CBS)

Method: ARDL

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Sample (adjusted): 19/01/2007 12/09/2008

Included observations: 87 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
d(CBS(-1))	-0.0533	0.1090	-0.4894	0.6263
d(LN(Spot))	5.2018	8.6772	0.5995	0.5510
d(LN(Spot(-1)))	-15.7359 *	7.9337	-1.9834	0.0518
BS	0.7928	0.7059	1.1231	0.2657
BS(-1)	-1.1785	0.7387	-1.5954	0.1157
ML	0.3779 *	0.2092	1.8063	0.0757
BS*d(Spread Implied€)	0.1419 ***	0.0482	2.9435	0.0046
BS(-1)*d(Spread Implied€(-1))	0.0747 ***	0.0271	2.7587	0.0076
ML*d(Spread Implied€)	-0.0231	0.0494	-0.4681	0.6413
d(Spread Implied€)	-0.0670	0.0595	-1.1246	0.2651
BS*d(LN(Spread Implied\$))	2.9465 *	1.4960	1.9696	0.0534
BS(-1)*d(LN(Spread Implied\$)(-1))	1.5690	1.0500	1.4943	0.1402
ML*d(LN(Spread Implied\$))	-4.8475 ***	1.7411	-2.7841	0.0071
ML(-1)*d(LN(Spread Implied\$)(-1))	-4.3124 ***	1.1656	-3.6997	0.0005
d(LN(Spread Implied\$))	-0.8430	1.0405	-0.8102	0.4209
BS*d(LN(VIX))	3.6747 ***	1.3777	2.6673	0.0097
BS(-1)*d(LN(VIX)(-1))	1.8509 **	0.8327	2.2227	0.0299
ML*d(LN(VIX))	0.0678	1.5291	0.0443	0.9648
d(LN(VIX))	-1.2946	0.9064	-1.4282	0.1582
d(ECBTrichetCE)	2.83E-05 ***	8.79E-06	3.2188	0.0020
d(LFI_CBSL)	7.77E-05 ***	2.15E-05	3.6073	0.0006
d(LFI_CBSL(-1))	4.67E-05 **	2.30E-05	2.0301	0.0466
d(LFI_RTTSC)	2.16E-05 ***	7.23E-06	2.9853	0.0041
d(UST_SST)	6.13E-05 ***	1.27E-05	4.8133	0.0000
C	-0.0819	0.1411	-0.5801	0.5639

R-squared	0.60945
Adjusted R-squared	0.45827
Akaike info criterion	2.44221

*, **, *** representam níveis de significância de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria; Eviews.

O primeiro período analisado compreende os sinais iniciais da crise no início de 2007 até o dia 12 de setembro de 2008, o último dia útil antes da falência do *Lehman Brothers*.

Esse período se destaca pela alta volatilidade no mercado financeiro e através das variáveis dummies da *Bear Stearns (BS)* e *Merrill Lynch (ML)* associadas com as variáveis *Spread Implied€* e *Spread Implied\$* apresentaram alta significância estatística indicando que a transmissão dos riscos de liquidez e crédito do mercado interbancário para o mercado de moedas. Ou seja, o risco do mercado interbancário entre o sistema financeiro em US Dólar e o sistema financeiro em Euro impactou diretamente o mercado de moedas e derivativos de juros e moedas (operações de *FX Swap*).

Como resposta a esse aumento do risco de liquidez e crédito do mercado interbancário, a atuação das autoridades monetárias em conter essa crise de liquidez se mostrou efetiva, pois as variáveis independentes relacionadas aos programas foram estatisticamente significantes, 99%.

Dos programas do *Fed* a variável *LFI_RTTSC*, que representa os programas *REPO*, *TSFL*, *TAF* e *Secondary Credit*, indica que ao prover liquidez através de mecanismos tradicionais como as operações de *REPO* e as linhas *Secondary Credit* no mercado, e os programas criados *TSFL* e *TAF* que visavam incentivar as instituições financeiras a obter recursos com o *Fed*, tentando substituir a captação via o instrumento *Discount Window* (Redesconto) que possuía um estigma⁷⁶ a quem usasse esse instrumento, se mostrou efetivo. As características desses programas, *TSFL* e *TAF*, foram efetivos em dois aspectos, prover liquidez às instituições financeiras e não possuir o estigma que o instrumento *Discount Window* possuía.

As linhas de Swaps Cambiais, representada pela variável *LFI_CBSL*, foram importantes nesse período (estatisticamente significante, 99%), principalmente devido à alta demanda de US Dólares pelas instituições financeiras estrangeiras. O *Fed*, através das linhas de Swaps Cambiais, começava a ter o papel de prestador em última instância global.

Destacamos que nesse ambiente de alta volatilidade o comportamento dos investidores é procurar por ativos seguros e de alta liquidez, as compras de títulos do governo americano por esses agentes, o chamado “*Flight to Quality*” é representado pela variável *UST_SST*. O estoque de títulos do *Fed* com vencimento até 5 anos caiu nesse período pré-falência do *Lehman Brothers* indicando essa alta demanda e impactando positivamente no comportamento do *Currency Basis Spread*. No Apêndice E apresentamos o gráfico com o comportamento da variável *UST_SST*.

Sobre a variável representando os programas do *ECB*, *ECBTrichetCE*, não teve o sinal como o esperado, mas foi estatisticamente significante nesse período (99%), provavelmente a alta volatilidade no mercado pode ter impactado nessa variável.

⁷⁶ Ver subseção 3.7.1 *Federal Reserve* sobre o instrumento *Discount Window* e a criação dos programas *TSFL* e *TAF* para retirar esse estigma.

- Período 2: 19 de setembro de 2008 a 04 de fevereiro de 2011

Dependent Variable: d(CBS)

Method: ARDL

Sample: 19/09/2008 4/02/2011

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Included observations: 125

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West

automatic bandwidth = 3.2039, NW automatic lag length = 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
d(CBS(-1))	-0.4899 ***	0.1438	-3.4078	0.0009
d(LN(Spot))	-27.3241	19.9319	-1.3709	0.1732
d(LN(Implied€))	43.0179 ***	6.3160	6.8110	0.0000
d(LN(Implied€)(-1))	16.1728 **	6.4172	2.5202	0.0132
d(LN(Implied\$))	-51.5033 ***	6.7774	-7.5992	0.0000
d(LN(Implied\$)(-1))	-19.0463 ***	6.7264	-2.8316	0.0055
d(LN(ICES\$))	-25.6725 ***	5.9991	-4.2794	0.0000
d(LN(VIX))	-5.0085 **	1.9247	-2.6022	0.0106
ECBTrichetCE	-4.09E-06 *	2.34E-06	-1.7492	0.0831
d ² (FAMBS)	1.54E-05 ***	5.26E-06	2.9337	0.0041
d(UST-SST(%))	120.5677	77.7421	1.5509	0.1238
d(UST-SST%)(-1))	121.2561	73.3471	1.6532	0.1012
CBSL*d(LFI)	4.09E-05 ***	1.40E-05	2.9294	0.0041
d(LFI)	-9.56E-06	9.99E-06	-0.9574	0.3405
CBSL	-5.2678 ***	1.3614	-3.8693	0.0002
C	2.3586	1.4976	1.5749	0.1182

R-squared	0.73129
Adjusted R-squared	0.69431
Akaike info criterion	5.07204

*, **, *** representam níveis de significância de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria; Eviews.

Esse período é o que apresenta a maior volatilidade no mercado financeiro logo após a falência do *Lehman Brothers* em 15 de setembro de 2008.

Logo após a falência do banco americano o *Fed* retirou os limites das linhas de Swaps Cambiais que havia estabelecido com os demais bancos centrais, tornando essas linhas ilimitadas, e transformou o *Fed* como emprestador de última instância para o mercado financeiro global⁷⁷.

Neste período analisado podemos destacar um pequeno subperíodo que abrange do momento da quebra do *Lehman Brothers* até a reunião do *Fed* em dezembro de 2008, em que criamos a variável *Dummy CBSL* para evidenciar no modelo a alta utilização das linhas de Swaps Cambiais dentre os programas emergenciais que já vinham sendo usado desde 2007 (*LFI*). Os resultados mostram que as linhas de Swaps

⁷⁷ Ver a subseção 3.7.1 *Federal Reserve* sobre os acontecimentos e as medidas adotadas pelo *Fed* logo após a falência do *Lehman Brothers*.

Cambiais foram extremamente importantes (99% de significância estatística), evidenciando o seu caráter emergencial em prover liquidez em várias moedas para o mercado financeiro. E quando comparamos com a variável *LFI* que representa todos os programas emergenciais como *Repo*, *TAF*, *TSFL* e inclusive as linhas de Swaps, para o restante do período analisado, concluímos que esses programas emergenciais perdem a sua importância.

A partir da reunião do *Fed* em dezembro de 2008 ao anunciar os programas de afrouxamento quantitativo (*QE-Fed*) com as compras dos ativos *Mortgage Backed Securities-MBS* (os chamados ativos tóxicos) pelo *Fed* dos bancos, essa variável independente, *FAMBS*, se torna relevante e estatisticamente significativa (99%) para o restante do período analisado e o sinal de acordo com o esperado (positivo).

Logo, a variável independente do tipo *QE-Fed* é importante em prover liquidez ao mercado financeiro, mas agora atuando nos balanços dos bancos ao retirar esses ativos tóxicos e transferi-los para o *Fed*.

A variável do *ECB*, *ECBTrichetCE*, sendo do tipo afrouxamento de crédito (*Credit Easing*) teve importância estatística de 90% e o sinal de acordo com o esperado (negativo). Comparando com o programa de *FAMBS* do *Fed*, mostra que os programas do tipo afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*) foram mais importantes do que os de afrouxamento de crédito (*Credit Easing*). Isso já era esperado devido ao volume monetário colocado pelo *QE-Fed* ser muito maior do que o *CE-ECB*.

As variáveis independentes do mercado financeiro *Implied€* e *Implied\$* capturaram as transmissões entre os mercados interbancários e de moedas, o mesmo foi observado no mercado de renda fixa através da variável *ICE\$*. A volatilidade representada pelo *VIX* também ficou em linha com o esperado e estatisticamente significativa (95%), mostrando que a volatilidade observada de forma geral no mercado acionário americano ainda influenciava o comportamento do *Currency Basis Spread*.

- Período 3: 11 de fevereiro de 2011 a 15 de agosto de 2014

Dependent Variable: d(CBS)

Method: ARDL

Sample: 11/02/2011 15/08/2014

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Included observations: 184

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
d(CBS(-1))	-0.1451 **	0.0633	-2.2904	0.0234
d(LN(Spot))	27.5561 **	12.6297	2.1819	0.0306
d(LN(Implied€))	10.2740 ***	1.2022	8.5457	0.0000
d(LN(Implied€)(-1))	2.4441 **	1.1133	2.1955	0.0296
d(LN(Implied\$))	-14.6711 ***	2.9787	-4.9254	0.0000
d(LN(Spread Eonia))	-6.7433 ***	2.2331	-3.0196	0.0030
d(LN(Spread OIS))	-3.5148	3.2210	-1.0912	0.2769
d(LN(Spread OIS)(-1))	-8.0357 ***	2.7616	-2.9098	0.0042
d(LN(ICES\$))	-18.9551 ***	4.0359	-4.6966	0.0000
d ² (ECBTriDraCE)	6.75E-06 **	3.32E-06	2.0334	0.0437
d ² (ECBTriDraCE(-1))	5.01E-06	3.43E-06	1.4608	0.1461
Grécia 1	-7.45E+00 ***	2.09E+00	-3.5661	0.0005
Grécia 1(-1)	-4.60E+00 *	2.35E+00	-1.9627	0.0515
d(ESMGrécia1)	-7.17E-06	3.13E-05	-0.2291	0.8191
d ² (PLKCM)	3.51E-04 ***	1.01E-04	3.4677	0.0007
d ² (PLKCM(-1))	1.65E-04	1.05E-04	1.5777	0.1167
d ² (UST-SST(%))	2.30E+01	2.10E+01	1.0972	0.2743
QE3*d ² (LTTP)	5.10E-05	4.44E-05	1.1489	0.2524
QE3(-1)*d ² (LTTP(-1))	7.96E-05 *	4.36E-05	1.8264	0.0697
d ² (LTTP)	-2.74E-05	2.41E-05	-1.1374	0.2572
d ² (LTTP(-1))	-6.68E-05 ***	2.34E-05	-2.8476	0.0050
QE3	4.83E-01 *	2.69E-01	1.7931	0.0749
CBSL*d(LFI)	-2.27E-04 ***	4.37E-05	-5.2082	0.0000
CBSL(-1)*d(LFI(-1))	-1.56E-04 ***	4.10E-05	-3.7908	0.0002
d(LFI)	5.00E-05 *	3.00E-05	1.6669	0.0976
d(LFI(-1))	4.84E-05	2.93E-05	1.6511	0.1008
CBSL	7.83E+00 ***	2.01E+00	3.9026	0.0001
CBSL(-1)	-3.31E+00 *	1.78E+00	-1.8579	0.0651
d(LN(ECB))	-2.19E-02	1.63E+00	-0.0134	0.9893
d(LN(ECB)(-1))	3.95E+00 **	1.64E+00	2.4048	0.0174
C	-0.2323	0.2037	-1.1406	0.2558

R-squared	0.71950
Adjusted R-squared	0.66451
Akaike info criterion	3.98214

*, **, *** representam níveis de significância de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria; Eviews.

Durante esse período três grandes eventos ocorreram na economia mundial. A crise da dívida soberana europeia iniciada com os problemas fiscais da Grécia, o programa *Maturity Extension Program (MEP)* conhecido como operação *Twist*⁷⁸ e o início do terceiro programa de afrouxamento quantitativo do *Fed*, o *QE3*.

⁷⁸ Ver subseção 3.7.1 *Federal Reserve* com os detalhes da operação *Twist*.

Analisando a variável $UST_SST(\%)$ que captura a operação *Twist*, não foi estatisticamente relevante no modelo, mas se analisarmos a operação *Twist* pelo ponto de vista do fluxo do volume monetário ao sistema financeiro, a operação foi nula, pois o volume monetário de compras dos títulos do governo americano de médio e longo prazo foi o mesmo volume das vendas nos títulos de curto prazo. Logo, isso justifica a pouca relevância dessa variável no comportamento do *Currency Basis Spread*.

Os programas criados pelo *Fed* representados pela variável $PLKCM$ ⁷⁹ foram estatisticamente significantes nesse período (99%) e com o sinal esperado (positivo). Acreditamos que esses programas ao auxiliar grandes instituições financeiras do sistema financeiro trouxe alívio nos níveis dos riscos de liquidez e crédito no sistema interbancário em US Dólar.

O anúncio pelo *Fed* da criação do terceiro programa de afrouxamento quantitativo (*QE3*) a partir de setembro de 2012 e representado pela variável *Dummy QE3* teve, no modelo econométrico, boa relevância estatística (90%), o mesmo observado pelo programa no período de vigência ($QE3(-1)*d^2LTP(-1)$)⁸⁰ com 90%. Essas duas variáveis apresentam o sinal positivo, como esperado.

Mas quando analisamos o período anterior ao anúncio do *QE3*, que abrange de fevereiro de 2011 a setembro de 2012, vemos que o comportamento da variável ($d^2LTP(-1)$) é estatisticamente significativa e possui sinal negativo (diferente do esperado).

A maneira correta de analisar essa informação é que esse período⁸¹ compreende o momento entre o fim do segundo afrouxamento quantitativo (*QE2*) e o anúncio do *QE3*. O *Fed*, nesse período, não estava realizando compras de ativos e isso representava uma diminuição do volume monetário em US Dólar no sistema financeiro. Como ocorria a diminuição desse volume em US Dólar, o sinal esperado sobre esse contexto é negativo. Ou seja, diminuição do volume monetário em US Dólar no sistema financeiro impacta negativamente o comportamento do *CBS*. Apesar de parecer conflitante os sinais dessas variáveis independentes, a utilização da variável *Dummy* foi essencial para mostrar esse contexto entre o fim do *QE2* até o início do *QE3*.

Nesse terceiro período de análise, houve o retorno da utilização das linhas de Swaps Cambiais entre o *Fed* e *ECB*, e isso foi concomitante com as preocupações sobre

⁷⁹ Os programas *PLKCM* contemplam auxílio específico do *Fed* para instituições chaves do mercado financeiro, como a compra do *Merrill Lynch* pelo *Bank of America* através do *Maiden Lane I*, e o auxílio à seguradora *AIG* através dos *Maiden Lane II e III*.

⁸⁰ Importante destacar que as compras dos títulos do governo americano de longo prazo pelo *Fed* não foram neutralizadas por vendas em títulos de curto prazo, como ocorreu com a operação *Twist*.

⁸¹ Esse período (Fevereiro de 2011 a Setembro de 2012) equivale a variável *Dummy QE3* igual a zero.

a situação fiscal da Grécia. Enquanto as linhas de Swaps foram utilizadas, representada pela variável *Dummy CBSL*, o seu sinal foi positivo e estatisticamente significativo (99%). Mas o volume utilizado teve o sinal negativo, diferente do esperado. Acreditamos que a explicação econômico-financeira seja o aumento do volume monetário em Euros no sistema financeiro e com isso devemos esperar um sinal negativo.

Quando analisamos a variável *Dummy* relacionada ao anúncio do pacote de socorro à Grécia (*Grécia1*), ela apresenta o sinal de acordo com o esperado (negativo) e estatisticamente significativo (99%). Isso representa que o fluxo do volume monetário em Euros no sistema financeiro aumentou em relação ao fluxo do volume em US Dólar, impactando negativamente no comportamento do *Currency Basis Spread*.

Destacamos a variável da taxa de juros básica do *ECB* que foi estatisticamente significativa. Nesse período o *ECB* chegou a aumentar a taxa de juros em 50 pontos base (de 1% para 1,5%), mas com o agravamento da crise da dívida soberana reduziu drasticamente terminando o período a 0,2%. Isso mostra que nesse período a política monetária convencional do *ECB* apresentou importância (95%), da mesma forma que a variável *ECBTriDraCE* (99%). Ou seja, o *ECB* possuía as duas políticas monetárias, convencional e não convencional, relevantes nesse período.

Em relação às variáveis independentes do mercado financeiro tiveram comportamento de acordo com o esperado e estatisticamente significantes, isso mostra que as comunicações entre os mercados interbancários em US Dólar e Euro ocorriam através dos instrumentos financeiros (*FX Swap*).

Esse período foi o que apresentou maior dificuldade de ajuste devido a grande volatilidade devido à crise da dívida na Europa e as expectativas para o início do *QE3*.

- Período 4: 22 de agosto de 2014 a 11 de dezembro de 2015

Dependent Variable: d(CBS)

Method: ARDL

Sample: 22/08/2014 11/12/2015

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Included observations: 69

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
d(CBS(-1))	0.0922	0.0974	0.9465	0.3482
d(LN(Spot))	20.8341	14.6341	1.4237	0.1604
d(Implied€)	21.0846 ***	4.3337	4.8653	0.0000
LN(Implied \$)	-12.0850 ***	4.3625	-2.7702	0.0077
LN(Implied\$)(-1)	16.4677 ***	4.2518	3.8731	0.0003
d(LN(ICE€))	-7.2141	7.7577	-0.9299	0.3566
d(LN(ICE€(-1))	10.9076	7.3063	1.4929	0.1414
d(LN(ICE\$))	-12.6182	7.8222	-1.6131	0.1127
LN(VIX)	-0.4546	0.9738	-0.4668	0.6426
d2(ECBDraghiQE)	-0.0002 *	9.21E-05	-1.7081	0.0935
QEDec*d2(FAMBS-LTTP)	1.95E-05	3.12E-05	0.6251	0.5346
d2(FAMBS-LTTP)	-9.49E-06	2.84E-05	-0.3338	0.7399
QEDec	2.0562	1.6611	1.2378	0.2212
QEDec(-1)	-2.5730	1.6298	-1.5787	0.1204
Ln(ECB)	0.6819	1.0880	0.6267	0.5335
C	0.6050	4.5299	0.1336	0.8943

R-squared	0.59525
Adjusted R-squared	0.48070
Akaike info criterion	3.88794

*, **, *** representam níveis de significância de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria; Eviews.

Esse período é o mais curto de todos com 69 observações, mas a importância desse período se deve em capturar a mudança na política monetária não convencional do tipo afrouxamento de crédito (*Credit Easing*) para o tipo afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*) no mesmo molde utilizado pelo *Fed* nos períodos anteriores, onde o balanço contábil da autoridade monetária é utilizado para compra de títulos públicos e privados dos bancos privados.

A variável independente *ECBDraghiQE* teve comportamento de acordo com o esperado (sinal negativo) e com 90% de significância. Ou seja, o aumento do fluxo do volume monetário em Euros no sistema financeiro impactou negativamente o comportamento do *Currency Basis Spread*, e isso significa um aumento dos riscos de liquidez e crédito do sistema bancário europeu (moeda Euro) em relação ao sistema americano.

Com o fim das compras dos ativos pelo *Fed* ao final de 2014, os ativos totais do *Fed* se mantiveram constantes. Apesar de em janeiro de 2015 iniciar uma pequena

diminuição dos ativos totais devido ao vencimento ou amortizações dos ativos, não foi o suficiente para ter impacto significativo no *Currency Basis Spread*. Criamos uma variável *Dummy* chamada *QEDec* (decréscimo dos ativos adquiridos nos programas do *QE* do *Fed*) e junto com a variável *FAMBS-LTTP* para capturarmos melhor essa informação. Apesar de estatisticamente essas variáveis relacionadas ao *Fed* não serem significantes, elas foram mantidas no modelo para manter a estabilidade do modelo no *Ramsey RESET Test* e nos testes de correlação serial dos erros (*LM Test*).

Em relação à política monetária convencional do *ECB*, representada pela taxa de juros básica ($\ln(ECB)$), nesse período o *ECB* diminuiu a taxa para 0%, o que significa o limite inferior dessa política monetária. Pelo mesmo motivo das variáveis do *Fed*, mantivemos no modelo para manter a estabilidade e passar no *LM Test*.

As variáveis *Implied€* e *Implied\$* tiveram comportamento esperado e com 99% de significância. Como períodos anteriores, essas variáveis conseguiram capturar as transmissões entre os mercados interbancários e moedas.

- Período 5: 18 de dezembro de 2015 a 28 de dezembro de 2018

Dependent Variable: d(CBS)

Method: ARDL

Sample: 18/12/2015 28/12/2018

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Included observations: 159

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West automatic bandwidth = 6.8182, NW automatic lag length = 4)

Variable	Coefficient		Std. Error	t-Statistic	Prob.
d(CBS(-1))	-0.0122		0.0609	-0.2007	0.8412
d(LN(Spot))	-42.5063 ***		13.1215	-3.2394	0.0015
d(LN(Spot)(-1))	-23.9720		17.7237	-1.3525	0.1783
d(Implied€)	30.0113 ***		3.1624	9.4900	0.0000
d(LN(Implied\$))	-27.0817 ***		5.3443	-5.0674	0.0000
d(LN(Implied\$)(-1))	-6.9208 **		2.9527	-2.3439	0.0204
LN(VIX)	-2.4296 ***		0.8112	-2.9951	0.0032
LN(VIX(-1))	1.8671 ***		0.6849	2.7261	0.0072
d(ECB_ABSPP)	6.64E-04 **		2.82E-04	2.3579	0.0197
d(ECB_LTRO)	1.28E-05 ***		2.94E-06	4.3397	0.0000
d ² (ECB_PSPP)	-2.38E-05		1.95E-05	-1.2203	0.2243
d ² (FAMBS-LTTP)	-6.62E-06		5.91E-06	-1.1201	0.2645
LN(FOMC)	3.62E+00 **		1.67E+00	2.1653	0.0320
C	1.5623		1.1617	1.3448	0.1808

R-squared	0.60152
Adjusted R-squared	0.56579
Akaike info criterion	3.46962

*, **, *** representam níveis de significância de 90%, 95% e 99%, respectivamente.

Fonte: Elaboração Própria; Eviews.

Esse período sob a análise econômica e econométrica se torna o mais interessante dentre todos.

A partir da reunião do FOMC em dezembro de 2015, o *Fed* adota uma política monetária de aumentos sucessivos da taxa básica de juros. A taxa básica aumenta do limite inferior de 0% a 0,25% para 2,5% ao final de 2018. Ou seja, isso representa o retorno da política monetária convencional do *Fed*.

A variável independente $\ln(FOMC)$ possui o sinal positivo e está de acordo com o esperado, e com 95% de significância, pois aumentos na taxa básica de juros indicam que a economia americana está se fortalecendo em relação à europeia, e o impacto nos níveis dos riscos de liquidez e crédito no sistema bancário americano são de diminuição, isto é, o *Currency Basis Spread* se torna menos negativo (diminui em módulo).

Em relação às variáveis do *ECB*, a que representa o programa de afrouxamento quantitativo é a *ECB_PSPP*, apesar de o sinal ter sido de acordo com o esperado (negativo) não foi estatisticamente significativa.

A variável *ECB_ABSPP* faz parte da política monetária não convencional mas apesar de ser estatisticamente significativa (95%), se analisarmos os volumes monetários desse programa são considerados pequenos em relação ao *ESB_PSPP*. Acreditamos que devido ao volume pequeno desse programa o sinal dessa variável tenha sido o oposto do que esperávamos (negativo).

O *ECB_LTRO* pode ser considerado como um instrumento de política monetária convencional⁸², pois representa as operações de *Repo* do *ECB* com o mercado financeiro. Acreditamos que o retorno da política monetária convencional do *Fed* nesse período tenha influenciado de alguma forma essa variável do *ECB*. Ao analisarmos o Gráfico 25, vemos que o comportamento do *Currency Basis Spread* é de diminuição nesse período, isto é, está ficando menos negativo (diminuição em módulo), apesar do aumento significativo do volume monetário em Euros em relação ao volume em US Dólar.

Isso mostra a força preponderante que a política monetária convencional do *Fed* possui em relação à política monetária não convencional do *ECB*.

As variáveis independentes do mercado financeiro *Implied€* e *Implied\$* foram estatisticamente significantes, indicando as transmissões entre os mercados interbancários e de moedas através principalmente das operações de *FX Swap*.

⁸² No início da crise financeira de 2008 o *ECB* utilizou esse instrumento financeiro para prover liquidez ao mercado financeiro na forma de afrouxamento de crédito (*Credit Easing*).

A variável $Ln(VIX)$ teve o sinal esperado (negativo) e acreditamos que os aumentos da taxa básica de juros do *Fed* nesse período podem ter impactado no comportamento do mercado acionário americano, aumentando a sua volatilidade devido as realocações das carteiras de investimentos dos gestores entre os ativos de renda fixa e acionário.

O mesmo pode ter ocorrido com a variável $Ln(Spot)$, que apresentou o sinal de acordo com o esperado (negativo) e estatisticamente significativo (99%), os aumentos da taxa básica do *Fed* pode ter gerado desvalorizações do Euro em relação ao US Dólar (investidores europeus migram para ativos em renda fixa em US Dólar por apresentar maior retorno do que os ativos em renda fixa em Euros).

No Apêndice F apresentamos os gráficos das variáveis para cada período e no Apêndice G apresentamos os resultados dos Correlogramas, testes de estabilidade (*Ramsey RESET Test*), testes de correlação serial dos resíduos (*LM Test*) e de Heterocedasticidade para todos os períodos.

5 Considerações Finais

Ao longo desse trabalho apresentamos como a desregulamentação bancária ocorrida no final do século XX nos Estados Unidos e Europa fora determinante para a expansão das atividades bancárias no início dos anos 2000.

Esse crescimento das atividades bancárias e principalmente quando analisamos a composição dos ativos e passivos dos bancos, nos mostrou que os bancos europeus estavam numa situação contábil mais frágil do que os bancos americanos. A principal fonte de financiamento dos bancos europeus era o setor interbancário, caracterizado por operações de curto prazo, e qualquer instabilidade nesse segmento poderia comprometer as atividades desses bancos.

A crise financeira de 2008 é inicialmente uma crise do sistema bancário, e diferentemente do que foi observado em outras situações de crise no passado, essa teve como foco a saúde financeira e contábil dos bancos.

O funcionamento de um banco está atrelado a sua credibilidade, os bancos conseguem manter as suas atividades devido à confiança e as expectativas de cumprimento das suas operações com o mercado e seus clientes. A partir do momento em que essa credibilidade se quebra dificilmente uma instituição financeira consegue se recuperar e muitas vezes a solução é a liquidação financeira ou aquisição por outra instituição.

A crise financeira de 2008 nos mostrou essa situação da quebra da credibilidade, quando bancos tradicionais do sistema financeiro americano, como *Bear Stearns*, *Merrill Lynch*, *Wachovia* e *Lehman Brothers*, não resistiram aos problemas no segmento imobiliário do *subprime* e devido às grandes exposições contábeis foram liquidados ou comprados por outros bancos. Mas a principal característica dessa crise foi a grande exposição existente entre os bancos do sistema financeiro. No momento em que um banco apresentava problemas, os riscos de um efeito dominó aumentaram consideravelmente, e o risco de uma quebra generalizada era eminente.

A atuação do *Federal Reserve* foi de salvar o sistema financeiro americano e mundial. Sem precedentes na história recente da economia mundial, o *Fed* utilizou o seu balanço contábil para adquirir uma grande parcela dos ativos tóxicos dos bancos, transferindo principalmente os riscos do segmento imobiliário dos bancos para o *Fed* através das compras de *Mortgage Backed Securities (MBS)* através dos programas de afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*).

Essas medidas de afrouxamento quantitativo iniciaram a chamada política monetária não convencional, pois o *Fed* já chegara ao limite inferior (*zero lower bound*) da política monetária convencional ao final de 2008.

No período de 2009 até o final de 2015 o *Fed* adotou ao longo desse período três diretrizes na condução da política monetária. A orientação futura (*Forward Guidance*) sobre a taxa básica de juros, os programas de afrouxamento quantitativo (*QE*) e o programa de extensão de maturidade dos títulos do governo (*MEP-Maturity Extension Program*).

Com essas três principais diretrizes a condução da política monetária visava a recuperação econômica e a normalização das atividades bancárias no sistema financeiro.

Através do *Currency Basis Spread* apresentamos como esse instrumento financeiro do mercado de derivativos de juros e moedas nos informa sobre os níveis dos riscos de liquidez e crédito no sistema interbancário.

Mostramos que as supostas violações da paridade de juros coberta (CIP) não ocorreram, e o que de fato ocorreu foi o apreçamento dos riscos de liquidez e crédito do mercado interbancário. A nova abordagem da paridade de juros coberta decompondo a taxa de juros por fatores de risco nos auxilia a identificarmos qual mercado interbancário possui maior ou menor risco de crédito, analisando os níveis do *Basis Spread* e *Currency Basis Spread*.

Com o modelo econométrico mensuramos o quanto os programas adotados pelo *Fed* e *ECB* impactaram nos níveis dos riscos de liquidez e crédito do mercado interbancário no comportamento do *Currency Basis Spread*. O fluxo do volume monetário da moeda US Dólar e Euro no sistema financeiro são determinantes no comportamento do *Currency Basis Spread*.

Ao longo do período analisado, os programas de afrouxamento quantitativo do *Fed* tiveram maior relevância comparados com os do *ECB*, principalmente devido a importância da moeda americana na economia mundial. O retorno da política monetária convencional americana a partir de dezembro de 2015 nos mostra a força que esse tipo de política monetária possui quando comparada com a política monetária não convencional do *ECB*. No período 5 do modelo econométrico, mesmo com a forte atuação da política monetária não convencional implementada pelo *ECB* em 2015, a política monetária convencional do *Fed* prevalece como política monetária.

Referências

- ALIBER, R. Z. The Interest Rate Parity Theorem: A Reinterpretation. **Journal of Political Economy**, 81, n. 6, Novembro, Dezembro 1973. 1451-1459.
- ANDO, M. Recent Developments in U.S. Dollar Funding Costs through FX Swaps. **Bank of Japan Review**, Abril 2012.
- BABA, N.; PACKER, F. Interpreting deviations from covered interest parity during the financial market turmoil of 2007–08. **BIS Working Papers**, Dezembro 2008.
- BABA, N.; PACKER, F. From turmoil to crisis: dislocations in the FX swap market before and after the failure of Lehman Brothers. **Journal of International Money and Finance**, Julho 2009. 1350-1374.
- BABA, NAOHIKO; PACKER, FRANK; NAGANO, TEPPEI. The spillover of money market turbulence to FX swap and cross-currency swap markets. **BIS Quarterly Review**, Março 2008.
- BARAN, J.; WITZANY, J. **Analysing Cross-Currency Basis Spreads**. European Stability Mechanism. [S.l.]. 2017. (25).
- BARTH, J. R.; BRUMBAUGH JR., R. D.; WILCOX, J. A. The Repeal of Glass-Steagall and the Advent of Broad Banking. **Journal of Economic Perspectives**, 14, n. 2, 2000. 191-204.
- BERGER, A. N. et al. Globalization of Financial Institutions: Evidence from Cross-Border Banking Performance. **Brookings-Wharton Papers on Financial Services**, 3, 2000.
- DE PAULA, L. F. **Banking Internationalisation and the Expansion Strategies of European Banks to Brazil during the 1990s**. Vienna. 2002. (ISBN 978-3-902109-10-1).
- DESTAIS, C. Central Bank Currency Swaps and the International Monetary System. **CEPII (Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales)**, n. 5, Setembro 2014.
- FAWLEY, B. W.; NEELY, C. J. **Four Stories of Quantitative Easing**. Federal Reserve Bank of St. Louis. [S.l.], p. 51-88. 2013.
- FELKERSON, J. A. **A detailed look at the Fed's crisis response by funding facility and recipient**. Levy Economics Institute of Bard College. Annandale-on-Hudson, p. 123. 2012. (978-1-936192-21-2).
- FRATZSCHER, M.; LO DUCA, M.; STRAUB, R. On The International Spillovers of US Quantitative Easing. **The Economic Journal**, Fevereiro 2016. 330-377.
- GOLDBERG, L. S.; KENNEDY, C.; MIU, J. Central Bank Dollar Swap Lines and Overseas Dollar Funding Costs. **NBER WORKING PAPER SERIES**, Fevereiro 2010.
- HAGENDORFF, J.; COLLINS, M.; KEASEY, K. Bank deregulation and acquisition activity: the cases of the US, Italy and Germany. **Journal of Financial Regulation and Compliance**, v. 15, n. 2, p. 199-209, 2007.
- MCGUIRE, P.; VON PETER, G. International banking activity amidst the turmoil. **BIS Quarterly Review**, Junho 2008. 31-43.
- MCGUIRE, P.; VON PETER, G. The US dollar shortage in global banking and the international policy response. **BIS Working Papers**, n. No. 291, Outubro 2009.

PEREIRA, E. P. D. C. Instrumentos Não Convencionais do Federal Reserve frente à Crise de 2007-08. **Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2014.

SHERMAN, M. A Short History of Financial Deregulation in the United States. **CEPR - Center for Economic and Policy Research**, Julho 2009.

TAYLOR, J. B.; WILLIAMS, J. C. A Black Swan in the Money Market. **NBER WORKING PAPER SERIES**, No. 13943, Abril 2008.

THORNTON, D. L. Tests of Covered Interest Rate. **Federal Reserve Bank of St. Louis**, Agosto 1989.

Apêndice

Apêndice A – Financial Times - Why are swap rates below bond yields?

Notícia sobre o comportamento dos Swaps de Libor em relação às US Treasuries

Why are swap rates below bond yields?

Negative relationship with Treasuries reflects tighter macro prudential regulation

By Michael Mackenzie and Joe Rennison

Published: November 10, 2015

US interest rate swaps, popular derivatives that track government bond yields, have experienced a spectacular collapse this month with an array of reasons being suggested by traders.

This market emerged during the 1980s and has become a fundamental part of finance. Like bonds sold by companies, swap rates have historically traded at a premium over Treasury yields — seen as the risk-free rate for pricing other types of debt and derivatives.

Now dealers and users of US swaps, such as hedge funds, asset managers and companies, are watching the swap rate relationship to underlying Treasury yields, known as a spread, become increasingly negative. Last week, the 10-year swap rate at one stage was quoted 18 basis points below the 10-year Treasury yield. The current swap rate of 2.225 per cent trails that of the Treasury benchmark's yield of 2.33 per cent by 10.5 basis points.

Why is a negative relationship prevailing?

Analysts at Deutsche Bank say the recent swap spread tightening reflects “tighter macro prudential regulation, higher capital requirements and reduced dealer balance sheet capacity”.

Also playing a role is swapping activity from companies selling debt.

Companies and institutional investors exchange floating rates of interest for fixed rates via a swap contract. When a company sells fixed-rate debt, it can use a swap to offset the payment of a bond coupon and pay a much lower floating rate — three-month Libor.

Such activity pushes swap spreads lower and has occurred when dealers have been swamped by sales of Treasury bonds from central banks and other investors. The combination of hefty company debt sales being swapped and higher dealer inventories

of Treasury debt, helps explain why swap spreads are negative.

How serious is the current dislocation between swaps and bonds?

Some say swaps are a broken market and the most visible example of post-2008 regulation of the banking system that entails serious consequences for investors, banks, companies and even the US taxpayer.

The bigger implication is that the cost of funding US government deficits in the coming years, which are projected to climb sharply, may well be higher due to a tougher regulatory environment for banks that underwrite Treasury debt sales.

Deutsche's regression analysis places a fair value of around 3 basis points for the 10-year swap rate over the underlying 10-year Treasury yield. It thinks "the days of positive double-digit spreads, and perhaps positive spreads full stop, could be behind us".

And with year end and a Federal Reserve interest rate rise approaching, higher volatility looms for the swaps market. Last week's moves represented some of the biggest daily shifts since the financial crisis.

How long can swap rates trade negative to Treasury yields?

Under normal market conditions the current inversion should be swiftly reversed, but thanks to tougher bank capital regulation, derivatives trading appears to have entered a new era. Currently, no one appears willing to normalise the relationship between swap rates and Treasury yields.

"For a trader, trying to pick the bottom offers a different risk/reward in today's heavily scrutinised world, so we haven't seen the type of aggressive buyers that we used to see when valuations move to extremes," says Michael Cloherty, head of US rates strategy at Royal Bank of Canada.

Trading Treasuries and swaps relies on funding via the repurchase or repo market. Thanks to balance sheet constraints, the use of repo by dealers is shrinking, another factor sustaining negative swap spreads.

"As capital and balance sheet have become more scarce commodities, banks have responded by reducing the size of their repo books due to heavy balance sheet consumption and relatively low margins of the business," says Deutsche.

That means hedge funds, which in the past would reverse any inversion, cannot rely on the repo market to buy US Treasuries and pay the fixed rate on a swap. For a bank, facilitating a repo trade on behalf of a hedge fund means having it sit on its balance sheet, consuming precious capital.

Apêndice B – Swaps de Euribor de 3 Meses e 6 Meses – Prazo de 5 anos

Tabela 9 – Fluxo de Caixa – Swap Euribor de 3 Meses – Prazo: 5 anos

Leg Floating - Taxa Flutuante			Leg Fixed - Taxa Fixa					
Dias (ACT/360)	Forward Rates	Juros (Pagos)	Dias (30/360)	Taxa Swap	Juros (Recebidos)	Fluxo de Caixa	Discount Factors	Valor Presente
90	-0.3930	€ 98,250				€ 98,250	1.0008	€ 98,331
92	-0.4293	€ 109,712				€ 109,712	1.0017	€ 109,900
92	-0.4431	€ 113,236				€ 113,236	1.0027	€ 113,542
92	-0.4551	€ 116,315	360	-0.3719	-€ 371,924	-€ 255,609	1.0037	-€ 256,548
89	-0.4472	€ 110,550				€ 110,550	1.0046	€ 111,060
92	-0.4385	€ 112,048				€ 112,048	1.0056	€ 112,677
92	-0.4401	€ 112,463				€ 112,463	1.0066	€ 113,200
94	-0.4417	€ 115,334	362	-0.3719	-€ 373,990	-€ 258,656	1.0075	-€ 260,602
87	-0.4099	€ 99,061				€ 99,061	1.0083	€ 99,887
92	-0.4042	€ 103,290				€ 103,290	1.0092	€ 104,240
94	-0.3982	€ 103,983				€ 103,983	1.0101	€ 105,029
91	-0.3923	€ 99,173	359	-0.3719	-€ 370,891	-€ 271,718	1.0109	-€ 274,673
88	-0.3375	€ 82,506				€ 82,506	1.0115	€ 83,457
94	-0.3242	€ 84,643				€ 84,643	1.0122	€ 85,674
91	-0.3106	€ 78,511				€ 78,511	1.0128	€ 79,515
91	-0.2972	€ 75,135	359	-0.3719	-€ 370,891	-€ 295,756	1.0134	-€ 299,706
91	-0.2679	€ 67,721				€ 67,721	1.0139	€ 68,661
91	-0.2527	€ 63,871				€ 63,871	1.0144	€ 64,788
92	-0.2374	€ 60,659				€ 60,659	1.0148	€ 61,557
92	-0.2220	€ 56,724	360	-0.3719	-€ 371,924	-€ 315,200	1.0152	-€ 319,991

Valor Presente Liq.
€ 0.00

Forward Curve: Forward rates para Libor de 3 meses calculadas a partir da Forward Curve. Taxas expressas em % aa (Q - ACT/360)
Par Curve: Taxa do Swap conhecida com TIR, taxa interna de retorno, ou YTM, Yield To Maturity. Taxa expressa em % aa (Annual - 30/360)
Discount Curve: Discount factors utilizado para calcular o valor presente do fluxo de caixa do swap.

Valores em Euros.
Posição de mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Tabela 10 – Fluxo de Caixa – Swap Euribor de 6 Meses – Prazo: 5 anos

Leg Floating - Taxa Flutuante			Leg Fixed - Taxa Fixa					
Dias (ACT/360)	Forward Rates	Juros (Pagos)	Dias (30/360)	Taxa Swap	Juros (Recebidos)	Fluxo de Caixa	Discount Factors	Valor Presente
182	-0.3380	€ 170,877.78				€ 170,877.78	1.0017	€ 171,170.27
184	-0.3824	€ 195,456.23	360	-0.3010	-€ 301,000.01	-€ 105,543.78	1.0037	-€ 105,931.49
181	-0.3833	€ 192,737.46				€ 192,737.46	1.0056	€ 193,819.03
186	-0.3671	€ 189,673.57	362	-0.3010	-€ 302,672.24	-€ 112,998.67	1.0075	-€ 113,848.71
179	-0.3349	€ 166,504.59				€ 166,504.59	1.0092	€ 168,036.93
185	-0.3217	€ 165,338.29	359	-0.3010	-€ 300,163.90	-€ 134,825.61	1.0109	-€ 136,291.76
182	-0.2564	€ 129,644.23				€ 129,644.23	1.0122	€ 131,224.15
182	-0.2285	€ 115,513.89	359	-0.3010	-€ 300,163.90	-€ 184,650.01	1.0134	-€ 187,116.42
182	-0.1937	€ 97,949.40				€ 97,949.40	1.0144	€ 99,355.05
184	-0.1641	€ 83,883.63	360	-0.3010	-€ 301,000.01	-€ 217,116.38	1.0152	-€ 220,417.06

Valor Presente Liq.
-€ 0.00

Forward Curve: Forward rates para Libor de 6 meses calculadas a partir da Forward Curve. Taxas expressas em % aa (S/A - ACT/360)
Par Curve: Taxa do Swap conhecida com TIR, taxa interna de retorno, ou YTM, Yield To Maturity. Taxa expressa em % aa (Annual - 30/360)
Discount Curve: Discount factors utilizado para calcular o valor presente do fluxo de caixa do swap.

Valores em Euros.
Posição de mercado: 03-fevereiro-2020.
Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

Tabela 11 – Basis Spread Euribor de 3 Meses + Spread vs Euribor de 6 Meses

Prazos	1 YR	18 MO	2 YR	3 YR	4 YR	5 YR	7 YR	10 YR	12 YR	15 YR	20 YR	25 YR	30 YR
Basis Spread	6.800	N/A	6.850	7.048	7.105	7.104	6.853	6.110	5.565	4.800	3.751	3.100	2.601

Fechamento de Mercado: 03-fevereiro-2020.

Fonte: *Bloomberg*; Elaboração Própria.

A diferença entre as taxas dos Swaps de Euribor de 3 meses e Euribor de 6 meses é de +7,09 pb, em linha com as taxas de mercado do Basis Swap Spread na Tabela 11.

Apêndice C – Estrutura e composição dos balanços dos Bancos (MCGUIRE e VON PETER, 2009)

Table 1
Size and structure of banks' foreign operations
Positions at end-2007

Banking system	BE	CA	CH	DE	ES	FR	IT	JP	NL	UK	US
Number of banks ¹	18	17	23	1,801	96	135	724	106	49	17	33
Total assets (\$bn) ²	2,218	2,437	3,810	10,585	4,541	8,359	4,180	9,845	4,649	10,008	9,904
Asset concentration ³	94.9	72.4	89.3	53.5	62.9	96.1	70.6	62.3	93.6	75.3	50.5
Foreign claims(\$bn) ⁴	1,608	912	3,390	5,177	1,416	4,456	1,543	2,571	2,962	4,378	2,285
over total assets (%)	72	37	89	49	31	53	37	26	64	44	23
over annual GDP (%)	348	63	776	155	98	171	18	58	378	157	16
US dollar share (%)	23	70	60	33	36	31	10	48	31	42	52
Foreign claims, by office location (%) ⁵	Home cntry ⁶	42	23	18	44	27	51	39	75	27	22
	UK	6	18	30	22	28	6	5	6	20	25
	US	6	41	23	6	9	12	3	9	12	16
	Euro Area	37	2	4	16	10	15	35	2	23	11
	OFC ⁷	3	9	21	7	2	6	2	6	6	14
	Other	6	7	4	4	24	10	17	3	13	15
Assets booked by foreign offices (%) ⁸	42	26	80	27	22	27	19	7	47	29	21

¹ Number of banking groups (headquartered in the country shown in the columns) that report in the BIS consolidated banking statistics. ² Total assets (including "strictly domestic assets") aggregated across BIS reporting banks. For reporting jurisdictions which do not provide this aggregate (DE, ES, FR, IT, JP), total assets are estimated by aggregating the worldwide consolidated balance sheets (from BankScope) for a similar set of large banks headquartered in the country. ³ Share of total assets accounted for by the five largest reporting institutions. ⁴ Foreign claims as reported in the BIS consolidated banking statistics (immediate borrower basis) plus foreign currency claims vis-à-vis residents of the home country booked by home offices (taken from the BIS locational banking statistics by nationality). See footnote 9 in the main text. Excludes inter-office claims. ⁵ Total claims (cross-border claims plus claims on residents of the host country) booked by offices in each location over total worldwide consolidated foreign claims. ⁶ Excludes banks' "strictly domestic" claims, or their claims on residents of the home country in the domestic currency. ⁷ Offshore financial centres: here Bahamas, Bahrain, Bermuda, the Cayman Islands, Guernsey, Hong Kong SAR, the Isle of Man, Jersey, Macao SAR, Panama and Singapore. ⁸ Share of total assets (row 2) booked by offices outside the home country.

Sources: IMF IFS; BankScope; BIS consolidated statistics (immediate borrower basis); BIS locational banking statistics by nationality.

Apêndice D – Padrão de Cotação de Mercado do *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* e Demais Derivações

O *Basis Spread* representa o *spread* existente num *Basis Swap* de taxa de juros sendo que os dois fluxos de caixa são em taxas flutuantes. No nosso exemplo, a *leg 1* é representada pela *Libor* de 3 meses mais um *Spread* sobre esse indexador, enquanto que na *leg 2* é representada pela *Libor* de 6 meses e não há adição do *spread*, dizemos que essa *leg* está em “*Libor flat*”. A convenção de mercado considera o *Spread* a ser adicionado sempre na *leg* do indexador de menor prazo, no nosso caso na *Libor* de 3 meses.

O *Currency Basis Spread* representa o *spread* existente num *Cross Currency Swap* de taxa de juros entre duas moedas, sendo que os dois fluxos de caixa são em taxas flutuantes. No nosso exemplo, a *leg* em Euros é representada pela *Euribor* de 3 meses mais um *Spread* sobre esse indexador, enquanto que na *leg* em US Dólar é representada pela *Libor* de 3 meses e não há adição do *spread*, dizemos que essa *leg* está em “*Libor flat*”.

Por convenção do mercado, o *Spread* é sempre adicionado na *leg* da moeda menos líquida entre as duas moedas do *Cross Currency Swap*, ou seja, no *CCS Euro vs US Dólar*, o *spread* é sobre o indexador da *leg* em Euros. A moeda americana é considerada a moeda mais líquida do mercado de moedas, sendo que as cotações dos *CCSs* *Libra Esterlina vs US Dólar*, *Ienes vs US Dólar*, *Franco Suíço vs US Dólar*, etc, o *Spread* sempre será na moeda menos líquida, *Libra*, *Iene* e *Franco Suíço*.

Desta forma podemos apresentar as cotações de mercado para o *Basis Spread* e *Currency Basis Spread* e, suas respectivas derivações para outras combinações entre os vários indexadores de taxa de juros existentes, *Libor* de 3 meses, *Libor* de 6 meses, *Euribor* de 3 meses, *Euribor* de 6 meses, *Eonia* e *Fed Funds*.

Basis Spread* e *Currency Basis Spread

Cotações de Mercado:

- a. *Basis Swap* entre *Libor* de 3 meses e *Libor* de 6 meses:

$$\text{Libor 3 Meses} + \text{Basis Spread}_{L3,L6} \text{ vs Libor de 6 Meses} \quad (1)$$

- b. *Cross Currency Swap* entre *Euribor* de 3 meses e *Libor* de 3 meses:

$$\text{Euribor 3 Meses} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} \text{ vs Libor de 3 Meses} \quad (2)$$

- c. *Basis Swap* entre *Euribor* de 3 meses e *Euribor* de 6 meses:

$$\text{Euribor 3 Meses} + \text{Basis Spread}_{E3,E6} \text{ vs Euribor de 6 Meses} \quad (3)$$

d. Basis Swap entre Eonia e Euribor de 3 meses:

$$\text{Eonia} + \text{Basis Spread}_{Eonia,E3} \text{ vs Euribor de 3 Meses} \quad (4)$$

e. Cross Currency Swap entre Eonia e Fed Funds (OIS):

$$\text{Eonia} + \text{Currency Basis Spread}_{Eonia,FF} \text{ vs Fed Funds} \quad (5)$$

Derivações:

Substituição (2) em (1):

$$\text{Euribor 3 Meses} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} + \text{Basis Spread}_{L3,L6} \text{ vs Libor de 6 Meses}$$

$$\text{Euribor 3 Meses} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L6} \text{ vs Libor de 6 Meses} \quad (6)$$

$$\text{Currency Basis Spread}_{E3,L6} = \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} + \text{Basis Spread}_{L3,L6} \quad (6.1)$$

Substituição (4) em (2):

$$\text{Eonia} + \text{Basis Spread}_{Eonia,E3} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} \text{ vs Libor de 3 Meses}$$

$$\text{Eonia} + \text{Currency Basis Spread}_{Eonia,L3} \text{ vs Libor de 3 Meses} \quad (7)$$

$$\text{Currency Basis Spread}_{Eonia,L3} = \text{Basis Spread}_{Eonia,E3} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} \quad (7.1)$$

Substituição (5) em (4):

$$\text{Fed Funds} - \text{Currency Basis Spread}_{Eonia,FF} + \text{Basis Spread}_{Eonia,E3} \text{ vs Euribor de 3 Meses}$$

$$\text{Fed Funds} + \text{Currency Basis Spread}_{FF,Eonia} + \text{Basis Spread}_{Eonia,E3} \text{ vs Euribor de 3 Meses}$$

$$\text{Fed Funds} + \text{Currency Basis Spread}_{FF,E3} \text{ vs Euribor de 3 Meses} \quad (8)$$

$$\text{Currency Basis Spread}_{FF,E3} = \text{Currency Basis Spread}_{FF,Eonia} + \text{Basis Spread}_{Eonia,E3} \quad (8.1)$$

Substituição (8) em (2):

$$\text{Fed Funds} + \text{Currency Basis Spread}_{FF,E3} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} \text{ vs Libor de 3 Meses}$$

$$\text{Fed Funds} + \text{Basis Spread}_{FF,L3} \text{ vs Libor de 3 Meses} \quad (9)$$

$$\text{Basis Spread}_{FF,L3} = \text{Currency Basis Spread}_{FF,E3} + \text{Currency Basis Spread}_{E3,L3} \quad (9.1)$$

Substituição (8) em (6):

Fed Funds + Currency Basis Spread_{FF,E3} + Currency Basis Spread_{E3,L6} vs Libor de 6 Meses

Fed Funds + Basis Spread_{FF,L6} vs Libor de 6 Meses (10)

Basis Spread_{FF,L6} = Currency Basis Spread_{FF,E3} + Currency Basis Spread_{E3,L6} (10.1)

Substituição (4) em (3):

Eonia + Basis Spread_{Eonia,E3} + Basis Spread_{E3,E6} vs Euribor de 6 Meses

Eonia + Basis Spread_{Eonia,E6} vs Euribor de 6 Meses (11)

Basis Spread_{Eonia,E6} = Basis Spread_{Eonia,E3} + Basis Spread_{E3,E6} (11.1)

Substituição (3) em (2):

Euribor de 6 Meses – Basis Spread_{E3,E6} + Currency Basis Spread_{E3,L3} vs Libor de 3 Meses

Euribor de 6 Meses + Basis Spread_{E6,E3} + Currency Basis Spread_{E3,L3} vs Libor de 3 Meses

Euribor de 6 Meses + Currency Basis Spread_{E6,L3} vs Libor de 3 Meses

Libor de 3 Meses + Currency Basis Spread_{L3,E6} vs Euribor de 6 Meses (12)

Currency Basis Spread_{L3,E6} = Currency Basis Spread_{L3,E3} + Basis Spread_{E3,E6} (12.1)

Substituição (10) em (5):

Eonia + Currency Basis Spread_{Eonia,FF} vs Libor de 6 Meses – Basis Spread_{FF,L6}

Eonia + Currency Basis Spread_{Eonia,FF} + Basis Spread_{FF,L6} vs Libor de 6 Meses

Eonia + Currency Basis Spread_{Eonia,L6} vs Libor de 6 Meses (13)

Currency Basis Spread_{Eonia,L6} = Currency Basis Spread_{Eonia,FF} + Basis Spread_{FF,L6} (13.1)

Substituição (12) em (1):

Euribor de 6 Meses – Currency Basis Spread_{L3,E6} + Basis Spread_{L3,L6} vs Libor de 6 Meses

Euribor de 6 Meses + Currency Basis Spread_{E6,L3} + Basis Spread_{L3,L6} vs Libor de 6 Meses

Euribor de 6 Meses + Currency Basis Spread_{E6,L6} vs Libor de 6 Meses (14)

Currency Basis Spread_{E6,L6} = Currency Basis Spread_{E6,L3} + Basis Spread_{L3,L6} (14.1)

Substituição (14) em (10):

Euribor de 6 Meses + Currency Basis Spread_{E6,L6} vs Fed Funds + Basis Spread_{OIS,L6}

Fed Funds + Basis Spread_{FF,L6} + Currency Basis Spread_{L6,E6} vs Euribor de 6 Meses

Fed Funds + Currency Basis Spread_{FF,E6} vs Euribor de 6 Meses (15)

Currency Basis Spread_{FF,E6} = Basis Spread_{FF,L6} + Currency Basis Spread_{L6,E6} (15.1)

Apêndice E – Variáveis do Modelo Econométrico

a. Variáveis do Mercado Financeiro

Essas variáveis compreendem o *Currency Basis Spread* entre *Libor* de 3 meses e *Euribor* de 3 meses para 5 anos (*CBS*), câmbio à vista EUR/USD (*Spot*), câmbio futuro EUR/USD para 5 anos (*FWD*), taxa de juros implícita em US Dólar obtida entre o *Spot* e o *FWD* (*Implied\$*), taxa de juros implícita em Euro obtida entre o *Spot* e o *FWD* (*Implied €*), diferencial entre a taxa de *Swap* de *Libor* de 3 meses para 5 anos e o *OIS* de 5 anos (*Spread OIS*), diferencial entre a taxa de *Swap* de *Euribor* de 3 meses para 5 anos e o *Eonia* de 5 anos (*Spread Eonia*), diferencial entre a taxa implícita de juros em US Dólar e a taxa do *OIS 5 anos* (*Spread Implied\$*), diferencial entre a taxa implícita de juros em Euro e a taxa do *Eonia 5 anos* (*Spread Implied€*) e o *VIX* que representa a volatilidade esperada no índice americano de ações do *S&P500*.

Com as variáveis obtidas do mercado financeiro calculamos outras variáveis que serão utilizadas no modelo econométrico. As variáveis do mercado financeiro são:

Currency Basis Spread entre *Libor* de 3 meses e *Euribor* de 3 meses para 5 anos (*CBS*), câmbio à vista EUR/USD (*Spot*), diferencial entre câmbio à vista e câmbio futuro para 5 anos para EUR/USD (*FX Forward PIPS*), *Swap* de *Libor* de 3 meses para 5 anos (*Swap Libor*), *Swap* de *Euribor* de 3 meses para 5 anos (*Swap Euribor*), *Swap OIS* para 5 anos (*OIS*) e *Swap Eonia* para 5 anos (*Eonia*).

Dessas variáveis acima calculamos outras variáveis de acordo com as fórmulas abaixo:

- Câmbio futuro para 5 anos (*FWD*): foi calculado adicionando o diferencial *FX Forward PIPS* sobre o *Spot*. Como a cotação do *FX Forward PIPS* é em *pips*⁸³ precisamos dividir por 10.000 essa cotação. Portanto a representação do *FWD*:

$$FWD = Spot + \left(\frac{FX Forward PIPS}{10.000} \right)$$

- Taxa de Juros Implícita em US Dólar (*Implied\$*): entre o câmbio à vista e o câmbio futuro de 5 anos conseguimos calcular a taxa de juros implícita em US Dólar, mas precisamos também da taxa do *Swap* de *Euribor* de 3 meses para 5 anos. A taxa de

⁸³ *Pips = Points in Percentage*. Para a paridade EUR/USD 1 pip equivale a 0,0001 da cotação da paridade, ou seja, a quarta casa decimal. Exemplo, um *FX Spot* a 1,3002 e *FX Forward Pips* de 5 anos a 615 pips temos o *FX Forward* de 5 anos de 1,3617.

juros do *Swap* de *Euribor* é uma taxa de juros anual e com frequência de pagamentos de juros anual. Portanto a taxa de juros implícita em US Dólar é obtida da seguinte forma:

$$Implied\$ = \left\{ \left[\frac{FWD}{Spot} * (1 + Swap\ Euribor)^5 \right]^{(1/5)} \right\} - 1$$

- Taxa de Juros Implícita em Euro (*Implied€*): entre o câmbio à vista e o câmbio futuro de 5 anos conseguimos calcular a taxa de juros implícita em Euro, mas precisamos também da taxa do *Swap* de *Libor* de 3 meses para 5 anos. A taxa de juros do *Swap* de *Libor* é uma taxa de juros anual e com frequência de pagamentos de juros semestral. Portanto a taxa de juros implícita em Euro é obtida da seguinte forma:

$$Implied€ = \left\{ \left(\left[\left(\frac{Spot}{FWD} \right) * \left(1 + \frac{Swap\ Libor}{2} \right)^{10} \right]^{(1/10)} \right) - 1 \right\} * 2$$

- Diferencial entre a taxa de *Swap* de *Libor* de 3 meses para 5 anos e o *OIS* de 5 anos (*Spread OIS*): Como ambas as taxas são em percentual anual podemos calcular o diferencial entre essas taxas (*spread*) e transformar em pontos base:

$$Spread\ OIS = (Swap\ Libor - OIS) * 100$$

- Diferencial entre a taxa de *Swap* de *Euribor* de 3 meses para 5 anos e o *Eonia* de 5 anos (*Spread Eonia*): Como ambas as taxas são em percentual anual podemos calcular o diferencial entre essas taxas (*spread*) e transformar em pontos base:

$$Spread\ Eonia = (Swap\ Euribor - Eonia) * 100$$

- Diferencial entre a taxa implícita de juros em US Dólar (*Implied\$*) e a taxa do *OIS* 5 anos (*Spread Implied\$*): Como ambas as taxas são em percentual anual podemos calcular o diferencial entre essas taxas (*spread*) e transformar em pontos base:

$$Spread\ Implied\$ = (Implied\$ - OIS) * 100$$

- Diferencial entre a taxa implícita de juros em Euro (*Implied€*) e a taxa do *Eonia 5 anos* (*Spread Implied€*): Como ambas as taxas são em percentual anual podemos calcular o diferencial entre essas taxas (*spread*) e transformar em pontos base:

$$\text{Spread Implied€} = (\text{Implied€} - \text{Eonia}) * 100$$

Todas essas variáveis foram obtidas através do *Terminal Bloomberg*, com frequência semanal e exportadas diretamente ao *Microsoft Excel*.

Além dessas variáveis utilizamos dois índices do mercado de renda fixa que representam os segmentos bancários em US Dólar e Euro. Os índices são: *ICE BofAML 1-10 Year AAA-AA US Banking Index (ICEU\$)* e *ICE BofAML AA Euro Corporate Banking Index (ICE€)*. A fonte de dados para esses índices foi através do website da *ICE, Intercontinental Exchange* (<https://indices.theice.com/>). Abaixo estão as fichas técnicas desses dois índices:

ICE BofAML 1-10 Year AAA-AA US Banking Index (C5X0)

ICE BofAML 1-10 Year AAA-AA US Banking Index is a subset of ICE BofAML US Corporate Index including all Banking securities with a remaining term to final maturity less than 10 years and rated AAA through AA3, inclusive.

Inception date: December 9, 1987

ICE BofAML US Corporate Index (C0A0)

ICE BofAML US Corporate Index tracks the performance of US dollar denominated investment grade corporate debt publicly issued in the US domestic market. Qualifying securities must have an investment grade rating (based on an average of Moody's, S&P and Fitch), at least 18 months to final maturity at the time of issuance, at least one year remaining term to final maturity as of the rebalancing date, a fixed coupon schedule and a minimum amount outstanding of \$250 million. Original issue zero coupon bonds, 144a securities (with and without registration rights), and pay-in-kind securities (including toggle notes) are included in the index. Callable perpetual securities are included provided they are at least one year from the first call date. Fixed-to-floating rate securities are included provided they are callable within the fixed rate period and are at least one year from the last call prior to the date the bond transitions from a fixed to a floating rate security. Contingent capital securities ("cocos") are excluded, but capital securities where conversion can be mandated by a regulatory authority, but which have no specified trigger, are included. Other hybrid capital securities, such as those issues that potentially convert into preference shares, those with both cumulative and non-cumulative coupon deferral provisions, and those with alternative coupon satisfaction mechanisms, are also included in the index. Equity-

linked securities, securities in legal default, hybrid securitized corporates, eurodollar bonds (USD securities not issued in the US domestic market), taxable and tax-exempt US municipal securities and DRD-eligible securities are excluded from the index.

Index constituents are market capitalization weighted. Accrued interest is calculated assuming next-day settlement. Cash flows from bond payments that are received during the month are retained in the index until the end of the month and then are removed as part of the rebalancing. Cash does not earn any reinvestment income while it is held in the index.

Information concerning constituent bond prices, timing and conventions is provided in the ICE BofAML Bond Index Guide, which can be accessed on our public website (<https://indices.theice.com>), or by sending a request to iceindices@theice.com. The index is rebalanced on the last calendar day of the month, based on information available up to and including the third business day before the last business day of the month. New issues must settle on or before the calendar month end rebalancing date in order to qualify for the coming month. No changes are made to constituent holdings other than on month end rebalancing dates.

Inception date: December 31, 1972

The above rules take into account all revisions up to and including September 30, 2018

ICE BofAML AA Euro Corporate Banking Index (EBB2)

ICE BofAML AA Euro Corporate Banking Index is a subset of ICE BofAML Euro Financial Index including all securities of Bank issuers rated AA1 through AA3, inclusive.

Inception date: December 31, 1996

ICE BofAML Euro Financial Index (EB00)

ICE BofAML Euro Financial Index tracks the performance of EUR denominated investment grade debt publicly issued by financial institutions in the eurobond or Euro member domestic markets. Qualifying securities must have an investment grade rating (based on an average of Moody's, S&P and Fitch). In addition, qualifying securities must have at least one year remaining term to final maturity, at least 18 months to final maturity at point of issuance, a fixed coupon schedule and a minimum amount outstanding of EUR 250 million. Original issue zero coupon bonds, corporate pay-in-kind securities, including toggle notes, qualify for inclusion in the Index. Contingent capital securities ("cocos") are excluded, but capital securities where conversion can be mandated by a regulatory authority, but which have no specified trigger, are included. Other hybrid capital securities, such as those issues that potentially convert into preference shares, those with both cumulative and non-cumulative coupon deferral provisions, and those with alternative coupon satisfaction mechanisms, are also included in the index. Callable perpetual securities qualify provided they are at least one year from the first call date. Fixed-to-floating rate securities also qualify provided they are callable within the fixed rate period and are at least one year from the last call prior to the date the bond transitions from a fixed to a floating rate security. Euro legacy currency, hybrid securitized corporate securities, equity-linked securities, and securities in legal default are excluded from the Index.

Index constituents are market capitalization weighted. Accrued interest is calculated assuming next-day settlement. Cash flows from bond payments that are received during the month are retained in the index until the end of the month and then are removed as part of the rebalancing. Cash does not earn any reinvestment income while it is held in the index.

Information concerning constituent bond prices, timing and conventions is provided in the ICE BofAML Bond Index Guide, which can be accessed on our public website (<https://indices.theice.com>), or by sending a request to iceindices@theice.com. The index is rebalanced on the last calendar day of the month, based on information available up to and including the third business day before the last business day of the month. New issues must settle on or before the calendar month end rebalancing date in order to qualify for the coming month. No changes are made to constituent holdings other than on month end rebalancing dates.

Inception date: December 31, 1995

The above rules take into account all revisions up to and including September 30, 2018

b. Variáveis dos Programas do *ECB* e Política Monetária Convencional

As informações são referentes aos programas adotados durante as gestões de Trichet e Draghi. Os programas são:

1. *Long-Term Refinancing Operations (ECB_LTRO)*: Tem o objetivo de prover liquidez adicional ao setor financeiro. Esse instrumento já existia antes da crise financeira de 2008 e ao longo da crise os prazos das operações foram modificados podendo fornecer recursos aos bancos com vencimento de até 3 anos.
2. *Covered Bond Purchase Programme 1 (ECB_CBPP1)*: Lançado em julho de 2009 foi o primeiro programa de compras do *ECB* nesse formato. O término desse programa foi em junho de 2010.
3. *Securities Markets Programme (ECB_SMP)*: Com vigência entre maio de 2010 a setembro de 2012 teve como objetivo atuar em setores específicos do mercado financeiro para diminuir a falta de liquidez.
4. *Covered Bond Purchase Programme 2 (ECB_CBPP2)*: Em novembro de 2011 e durou até outubro de 2012. Seguindo o mesmo formato do *CBPP1*, o *ECB* tem o objetivo de manter os ativos comprados até o vencimento em seu balanço financeiro.
5. *Covered Bond Purchase Programme 3 (ECB_CBPP3)*: Sob a gestão de Draghi, *ECB* lança em outubro de 2014 o terceiro programa de compra de títulos seguindo o mesmo formato do *CBPP 1* e 2. A vigência desse programa é até dezembro de 2018.

6. *Asset Backed Security Purchase Program (ECB_ABSPP)*: Programa lançado em novembro de 2014 e com vigência até dezembro de 2018 tendo como principal objetivo prover liquidez aos bancos e estimular o crédito para empresas e famílias.
7. *Public Sector Purchase Programme (ECB_PSPP)*: Entre março de 2015 e dezembro de 2018 o *ECB* promoveu compras de títulos do setor público, principalmente de títulos de renda fixa e atrelados a inflação dos governos europeus e de agências regionais e governos locais localizados na Zona do Euro. De fato, esse programa se caracteriza por ser do tipo *Quantitative Easing* devido a larga escala de compras realizadas com a utilização do balanço financeiro do *ECB*.
8. *Corporate Sector Purchase Programme (ECB_CSPP)*: Seguindo os mesmos moldes do *PSPP*, o *ECB* lança o *CSPP* com vigência de junho de 2016 a dezembro de 2018 para compra de títulos privados com maturidade mínima de 6 meses e máxima de 31 anos.

Com os programas acima criamos as seguintes variáveis:

ECBTrichetCE: representa a soma dos programas *ECB_LTRO*, *ECB_CBPP1*, *ECB_CBPP2* e *ECB_SMP* durante a gestão do *ECB* pelo Trichet até 28 de outubro de 2011.

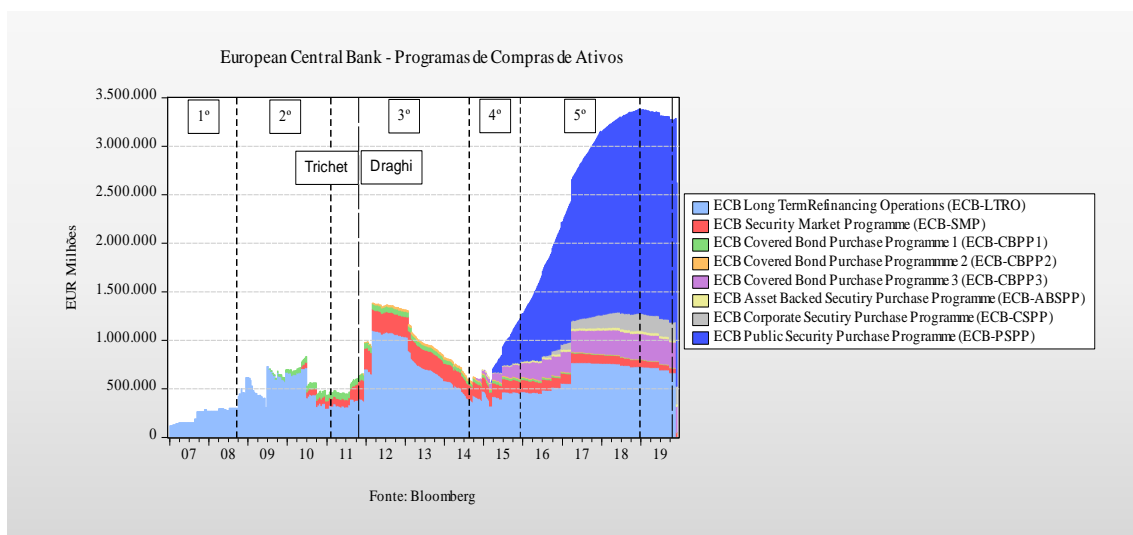
ECBDraghiCE: representa a soma dos programas *ECB_LTRO*, *ECB_CBPP1*, *ECB_CBPP2* e *ECB_SMP* durante a gestão do *ECB* pelo Draghi a partir de 01 de novembro de 2011.

ECBTriDraCE: representa a soma das variáveis *ECBTrichetCE* e *ECBDraghiCE*.

ECBDraghiQE: representa a soma dos programas *ECB_CBPP3*, *ECB_ABSPP*, *ECB_CSPP* e *ECB_PSPP* durante a gestão do *ECB* pelo Draghi a partir de 01 de novembro de 2011.

A variável *ECB* representa a taxa de juros básica definida na reunião de política monetária. Consideramos essa variável como a representante da política monetária convencional.

Todos esses dados foram obtidos do *Terminal Bloomberg* e possuem frequência semanal, do período de janeiro de 2007 a dezembro de 2018 e estão todos representados em milhões de Euros.



c. Variáveis dos Programas do *European Financial Stability Facility (EFSF)* e *European Stability Mechanism (ESM)*

Em consequência da crise financeira de 2008, a partir de 2010 alguns países europeus começam a apresentar problemas com as suas dívidas, entre eles a Grécia. A primeira medida, de carácter temporário, adotada foi a criação do *European Financial Stability Facility (EFSF)* em junho de 2010. Em outubro de 2012 é criado o *European Stability Mechanism (ESM)* como sucessor do *EFSF*.

Apesar de vários países utilizarem esses programas apenas consideramos o primeiro programa destinado à Grécia em 2011, *ESMGrécia1*.

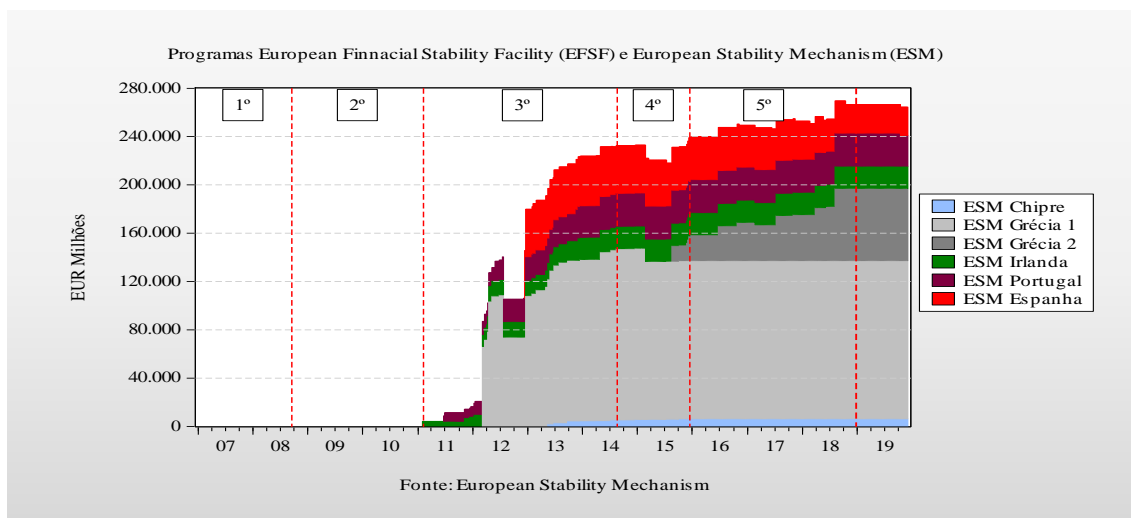
Consideramos como dados os volumes desembolsados pelos países e qualquer pagamento ou amortização do principal da dívida foi descontado do volume na data do pagamento. Os dados foram obtidos do website do *European Stability Mechanism* (<https://www.esm.europa.eu/assistance/programme-database>) do período de fevereiro de 2011 a dezembro de 2018 e estão em milhões de Euros.

Os mecanismos *EFSF* e *ESM* possuem recursos disponíveis da ordem de EUR 700 bilhões em prover assistência emergencial aos países da Zona do Euro e manter a estabilidade do Euro.

EFSF e *ESM* proveram recursos de EUR 297,14 bilhões no período de 2011 a 2018, e os países que necessitaram de recursos são:

- *EFSF* Irlanda (fevereiro de 2011): EUR 18,41 bilhões;
- *EFSF* Portugal (junho de 2011): EUR 27,33 bilhões;

- *EFSF* Grécia (março de 2012): EUR 141,84 bilhões;
- *ESM* Espanha (dezembro de 2012): EUR 41,33 bilhões;
- *ESM* Chipre (maio de 2013): EUR 6,30 bilhões;
- *ESM* Grécia (agosto de 2015): EUR 61,93 bilhões.



d. Variáveis dos Programas do *Federal Reserve* e Política Monetária Convencional

As informações são referentes a composição dos ativos totais do *Fed* a partir da crise financeira de 2008. Os ativos são compostos pelos programas emergenciais e os programas do afrouxamento quantitativo (*Quantitative Easing*). Utilizamos a mesma nomenclatura e segregação dos programas do *Federal Reserve Bank of Cleveland*.

São 4 blocos de programas criados pelo *Fed* e mais 1 bloco com ativos tradicionais do balanço financeiro.

1. *Lending to Financial Institutions (LFI)*: linhas de crédito emergenciais criadas ou já existentes pelo *Fed* em 2007 para conter os primeiros sinais da crise financeira. Os programas são: *Credit to AIG (LFI_AIG)*, *Currency Swaps (LFI_CBSL)*, *Other Credit (LFI_OC)*, *Other Fed Assets (LFI_OA)*, *Primary Credit (LFI_PC)*, *Primary Dealer Credit Facility (LFI_PDCF)*, *Repurchase Agreements (LFI_REPO)*, *Seasonal Credit (LFI_Seasonal)*, *Secondary Credit (LFI_SC)*, *Term Securities Facility Lending (LFI_TSFL)* e *Term Auction Credit (LFI_TAF)*.

Dos programas acima consolidamos alguns nas seguintes variáveis:

LFI_RTTSC: representa a somatória dos programas *LFI_REPO*, *LFI_TAF*, *LFI_TSFL* e *LFI_SC*.

2. *Providing Liquidity to Key Credit Markets (PLKCM)*: compreende os pacotes específicos do *Fed* para auxiliar segmentos ou empresas importantes do mercado

financeiro, por exemplo o suporte do *Fed* para a aquisição da *Merrill Lynch* pelo *Bank of America* através do *Maiden Lane I*. Os programas são: *Asset-Backed Commercial Papers (PLKCM_ABSP)*, *Maiden Lane I, II e III (PLKCM_ML1, PLKCM_ML2 e PLKCM_ML3)*, *Commercial Papers Funding Facility (PLKCM_CPFF)* e *Term Asset-Backed Securities (PLKCM_TABS)*.

3. *Federal Agency and Mortgage-Backed Securities Purchase (FAMBS)*: compreende os programas de compras de ativos das agências federais *Fannie Mae* e *Freddie Mac* e a compra dos *MBS* pelo *Fed* dos bancos. Os programas são: *Federal Agency Debt Securities (FAMBS_AG)* e *Mortgage-Backed Securities (FAMBS_MBS)*.
4. *Long Term Treasury Purchases (LTTP)*: compreende as compras realizadas pelo *Fed* dos títulos do governo americano. Nesse bloco compreende também as informações do *Maturity Extension Program (MEP)*, conhecido como operação *Twist*, implementado pelo *Fed* em 2011.

A composição da carteira de títulos do governo americano não é detalhada pelo *Federal Reserve Bank of Cleveland*, mas através do website do *Federal Reserve Bank of Saint Louis* obtivemos a composição da carteira segregada pelo prazo do vencimento dos títulos. Com essa segregação criamos duas variáveis:

UST_SST: carteira de títulos com vencimento em até 5 anos;

UST_SST(%): proporção entre os títulos com vencimento até 5 anos sobre a carteira total de títulos.

Através do website do *Federal Reserve Bank of Saint Louis* e seguindo a mesma metodologia de cálculo conseguimos criar duas variáveis que representam a composição da carteira de títulos do governo americano pelo *Fed*.

Obtivemos as seguintes informações desse website:

- *UST-15d*: títulos com vencimentos em até 15 dias;
- *UST-15d 90d*: vencimentos acima de 15 dias e até 90 dias;
- *UST-90d 1a*: vencimentos acima de 90 dias e até 1 ano;
- *UST-1a 5a*: vencimentos acima de 1 ano e até 5 anos;
- *UST-5a 10a*: vencimentos acima de 5 anos e até 10 anos;
- *UST-10a*: vencimentos acima de 10 anos.

A variável *UST-SST* representa a soma dos vencimentos *UST-15d*, *UST-15d 90d*, *UST-90d 1a* e *UST-1a 5a*.

No link abaixo está a explicação do *Fed Saint Louis* de como criar a variável que representa a operação *Twist*.

https://fredblog.stlouisfed.org/2017/02/lets-do-the-twist/?utm_source=series_page&utm_medium=related_content&utm_term=related_resources&utm_campaign=fredblog

A variável $UST_SST(\%)$ representa a proporção dos títulos com vencimentos até 5 anos sobre o total da carteira de títulos. Portanto temos:

$UST_SST(\%)$: UST_SST dividido pelo soma de $UST-15d$, $UST-15d\ 90d$, $UST-90d\ 1a$, $UST-1a\ 5a$ e $UST-10a$.

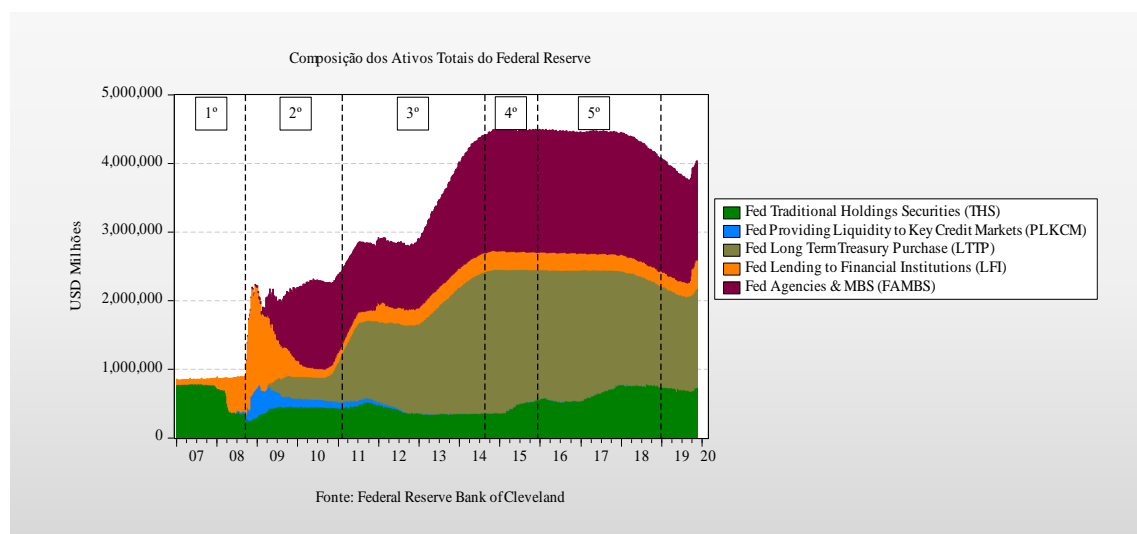
5. *Traditional Security Holdings (TSH)*: compreende os ativos já existentes no balanço financeiro do *Fed* antes da crise financeira de 2008.

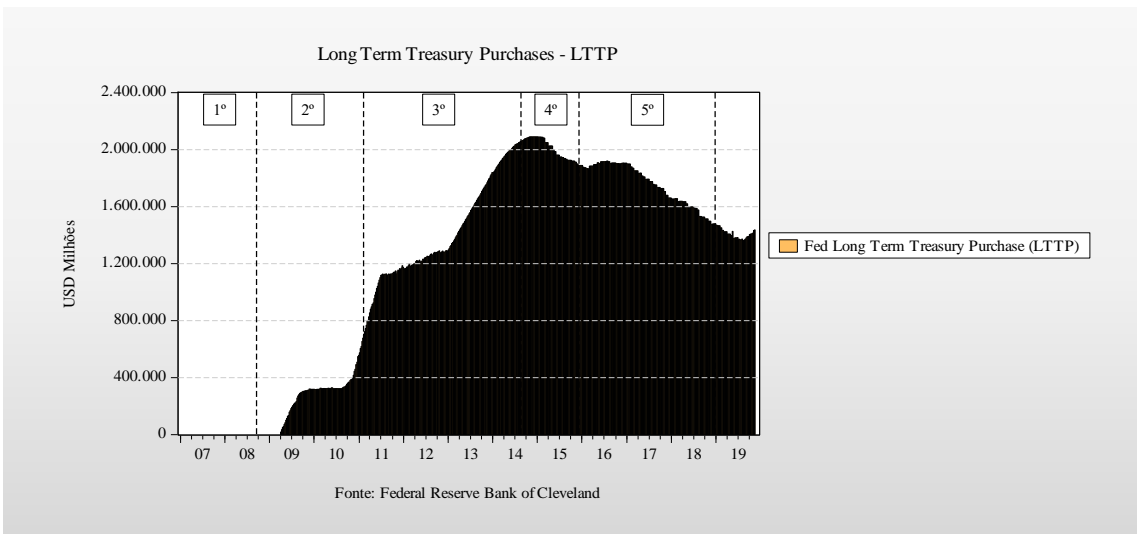
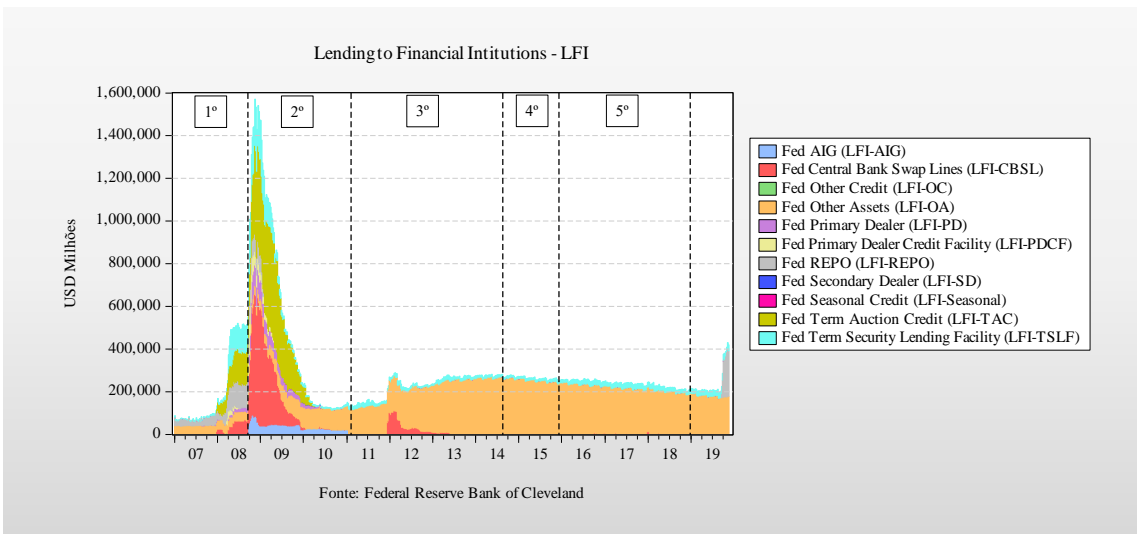
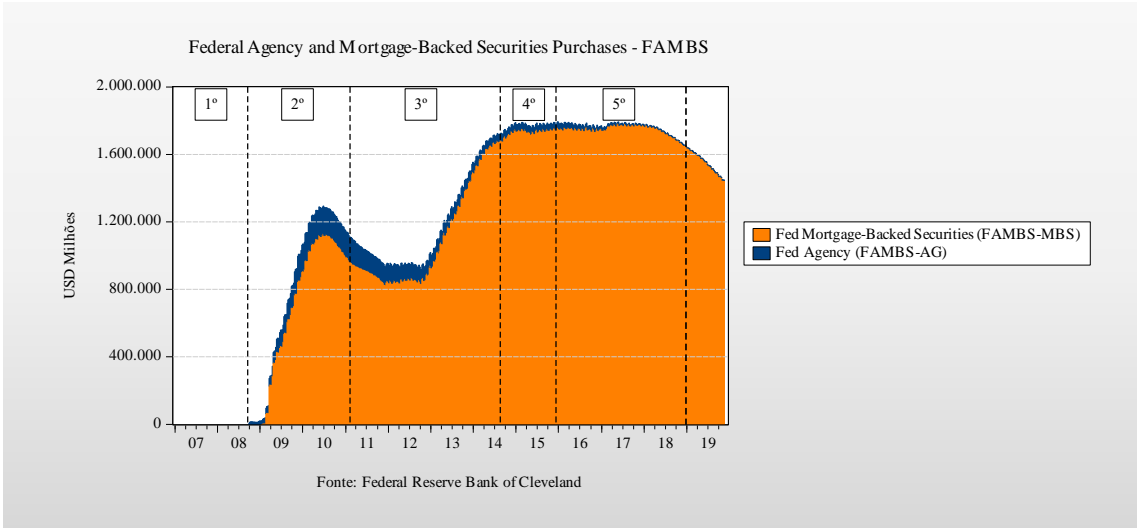
Com os blocos 3 e 4 criamos a variável $FAMBS_LTTP$ que representa a soma desses dois blocos.

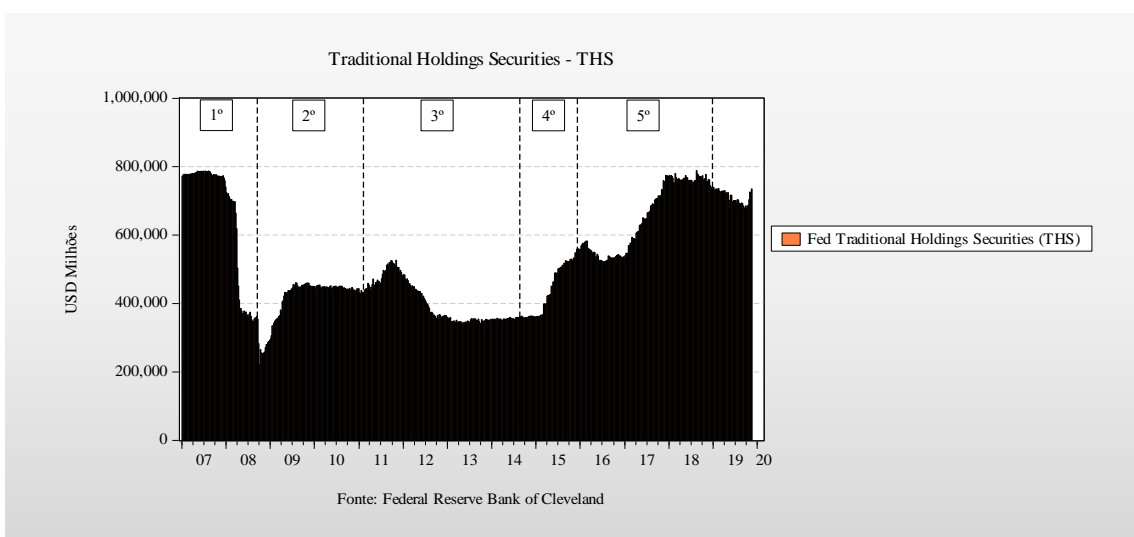
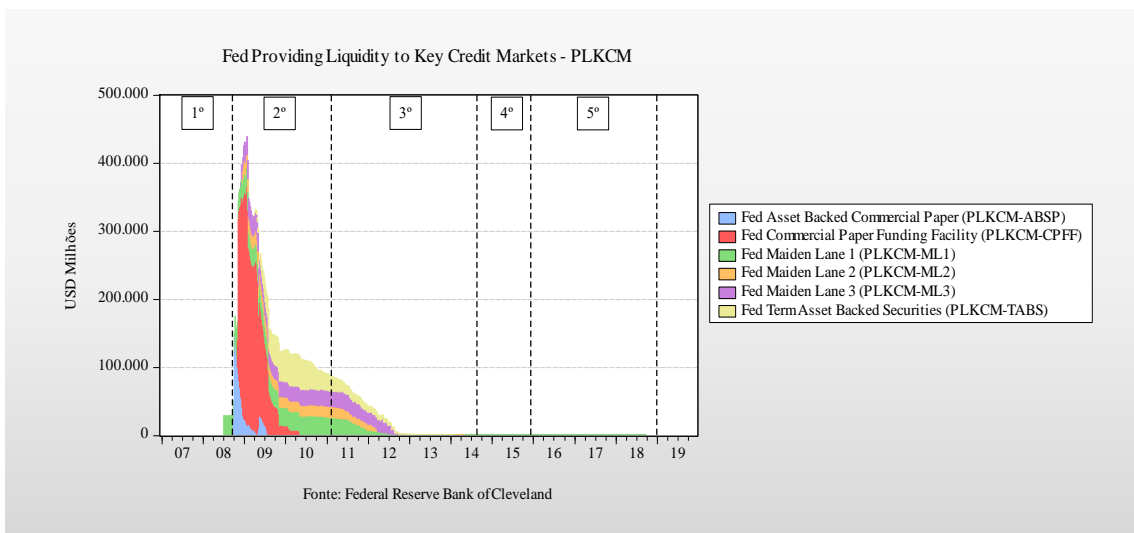
$FAMBS_LTTP$: $FAMBS$ e $LTTP$

Os dados foram obtidos do website do *Federal Reserve Bank of Cleveland* (<https://www.clevelandfed.org/our-research/indicators-and-data/credit-easing.aspx>) e *Federal Reserve Bank of Saint Louis* (<https://fred.stlouisfed.org/>), com frequência semanal, do período de janeiro de 2007 a dezembro de 2018 e estão todos representados em milhões de US Dólares. No **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentamos os gráficos com a composição de cada bloco apresentado acima.

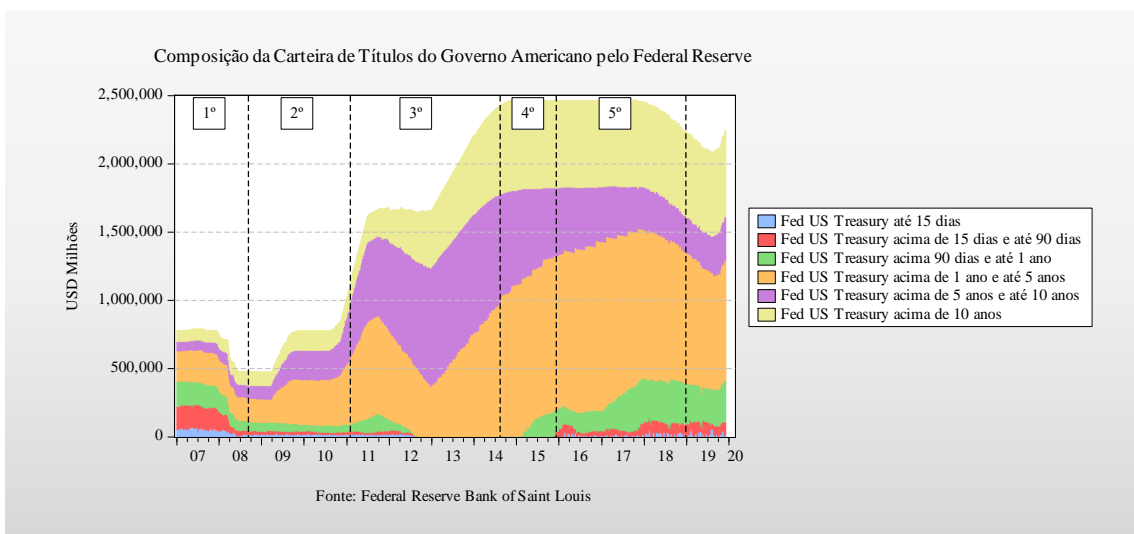
A variável $FOMC$ representa a taxa de juros básica definida na reunião de política monetária do *Federal Reserve*. Consideramos essa variável como a representante da política monetária convencional.

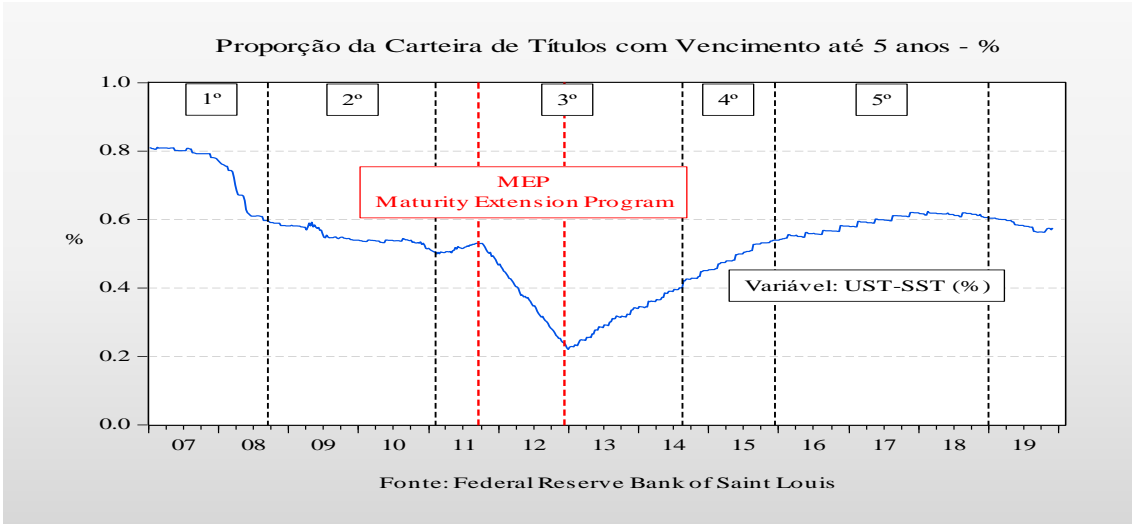
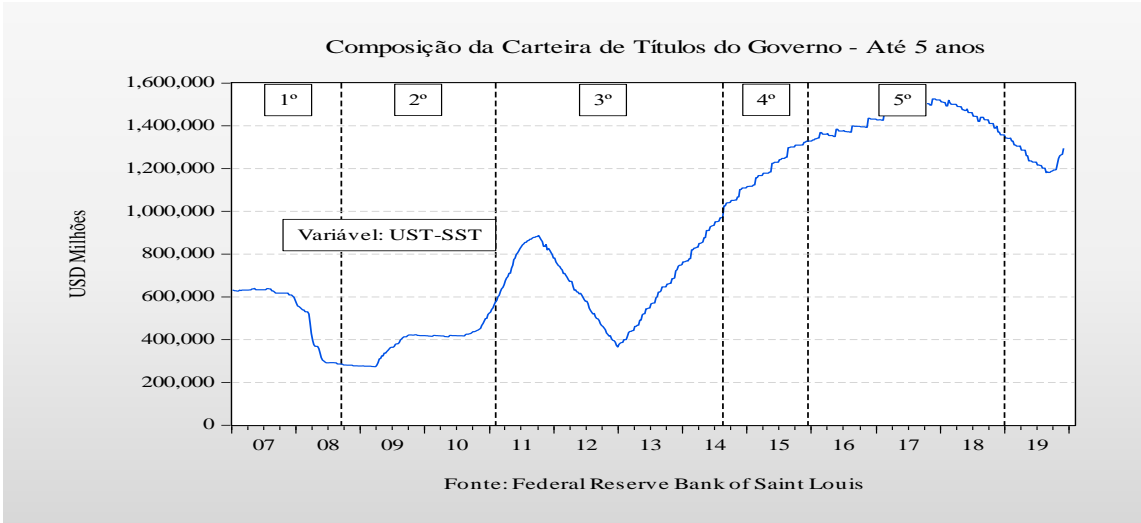






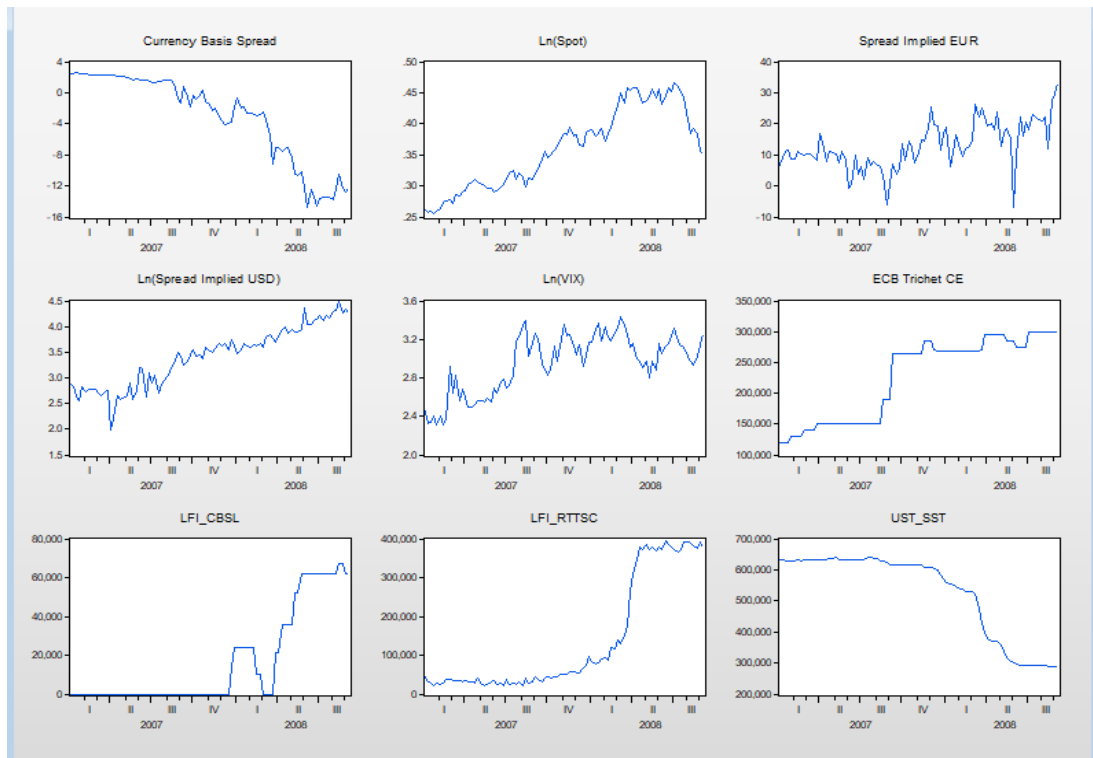
Abaixo seguem as representações gráficas da composição da carteira de títulos pelos prazos de vencimentos e as variáveis UST_SST e $UST_SST(\%)$:



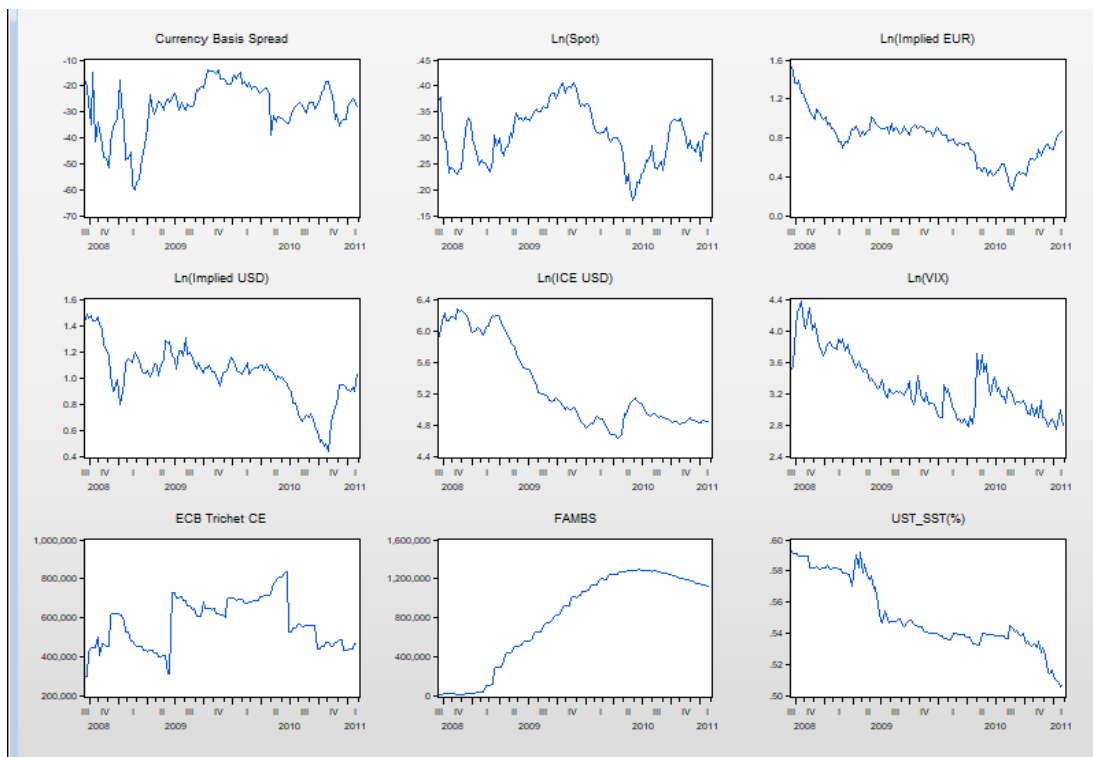


Apêndice F – Gráficos das Variáveis do Modelo Econométrico Para Cada Subperíodo.

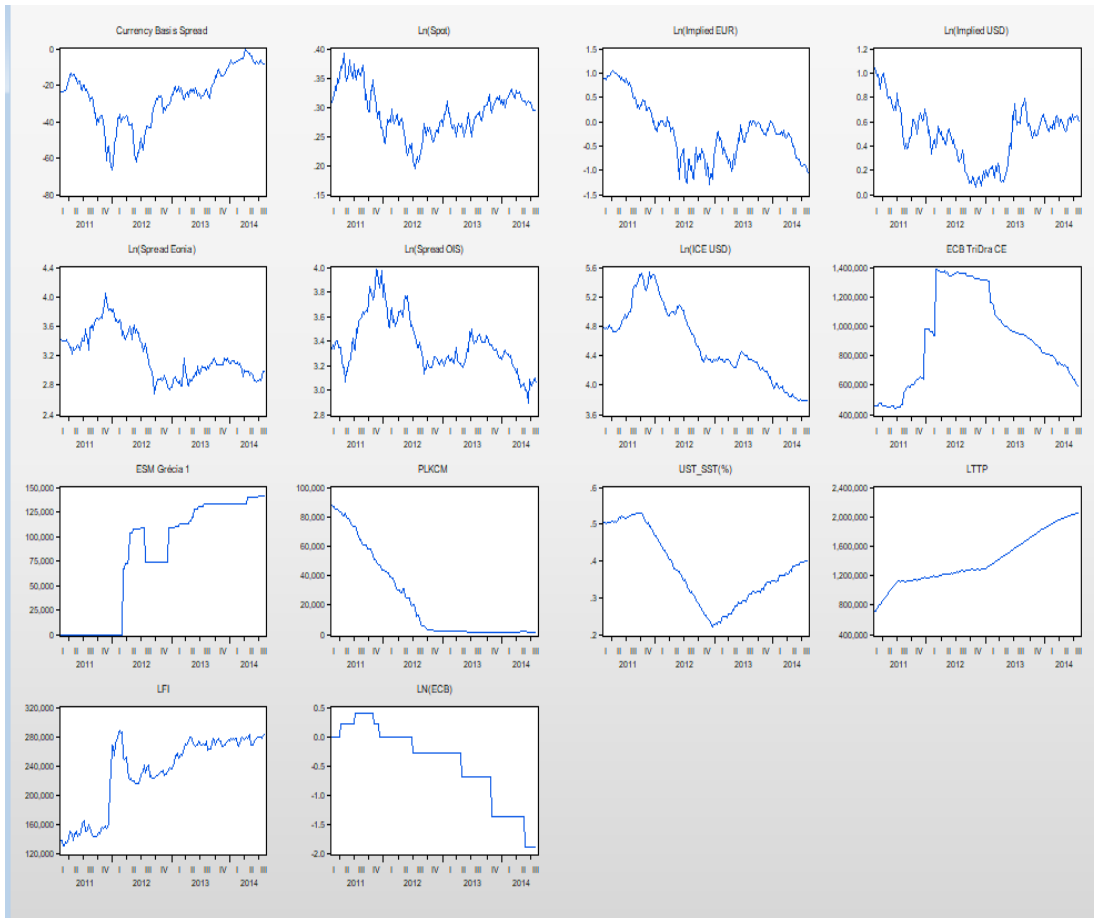
- **Período 1: 05 de janeiro de 2007 a 12 de setembro de 2008**



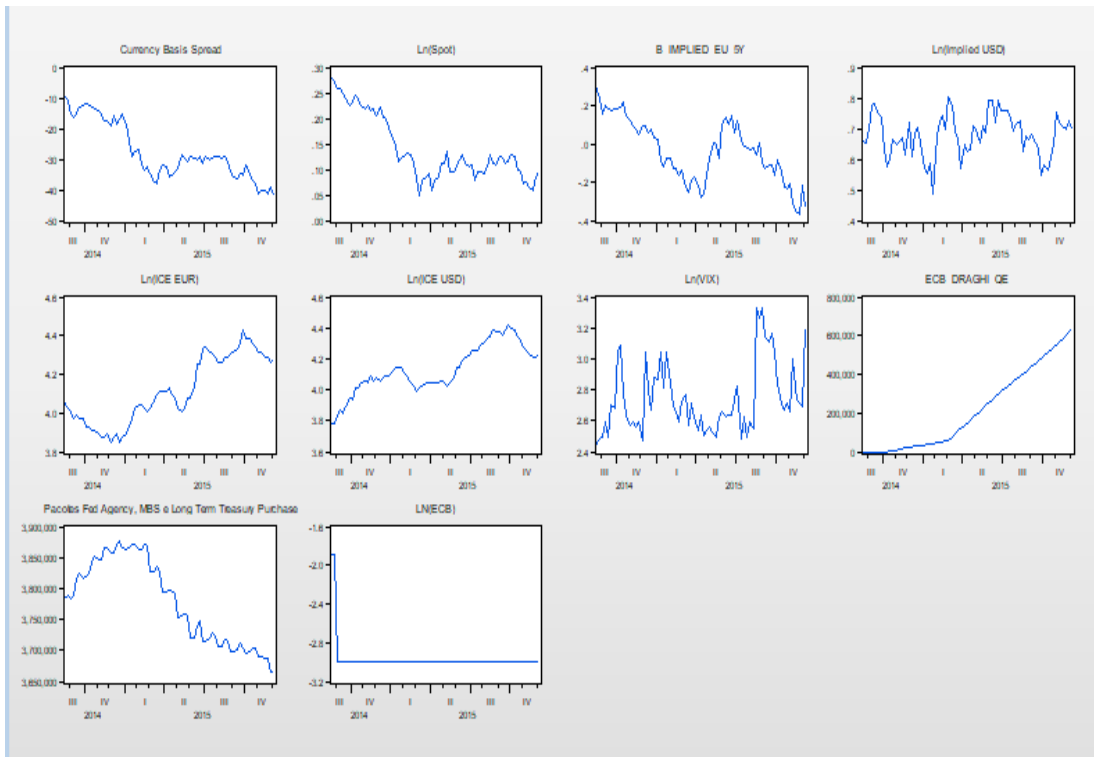
- **Período 2: 19 de setembro de 2008 a 04 de fevereiro de 2011**



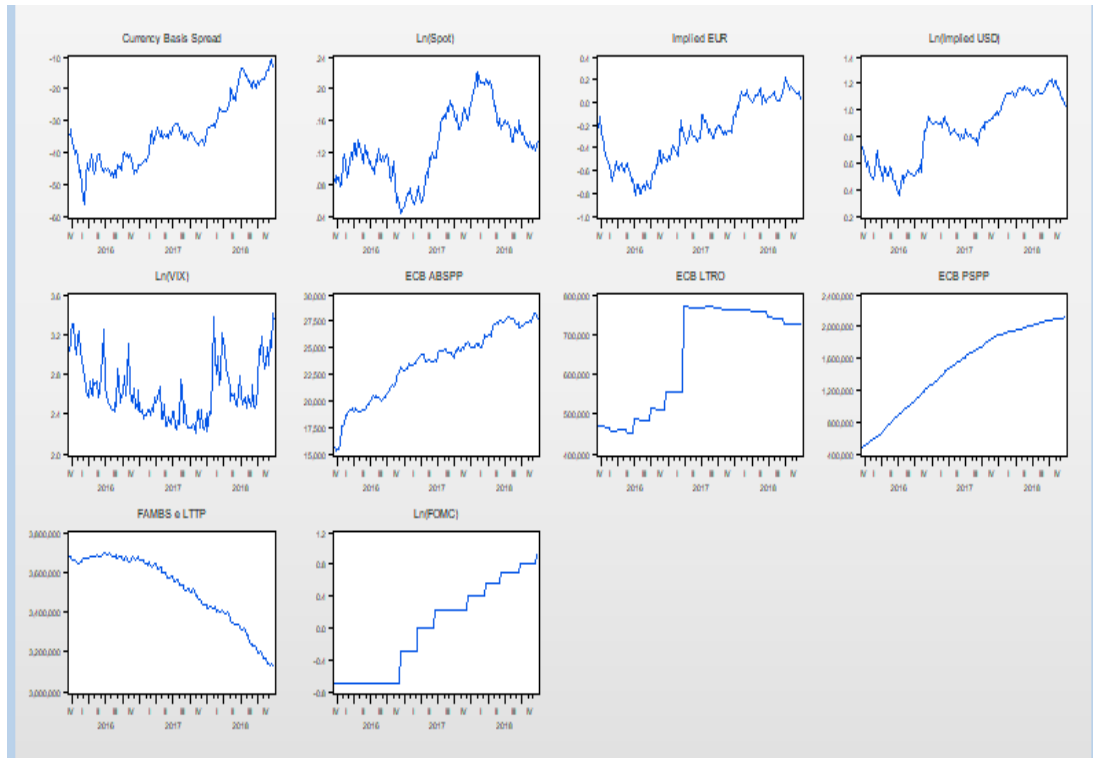
● **Período 3: 11 de fevereiro de 2011 a 15 de agosto de 2014**



● **Período 4: 28 de agosto de 2014 a 11 de dezembro de 2015**



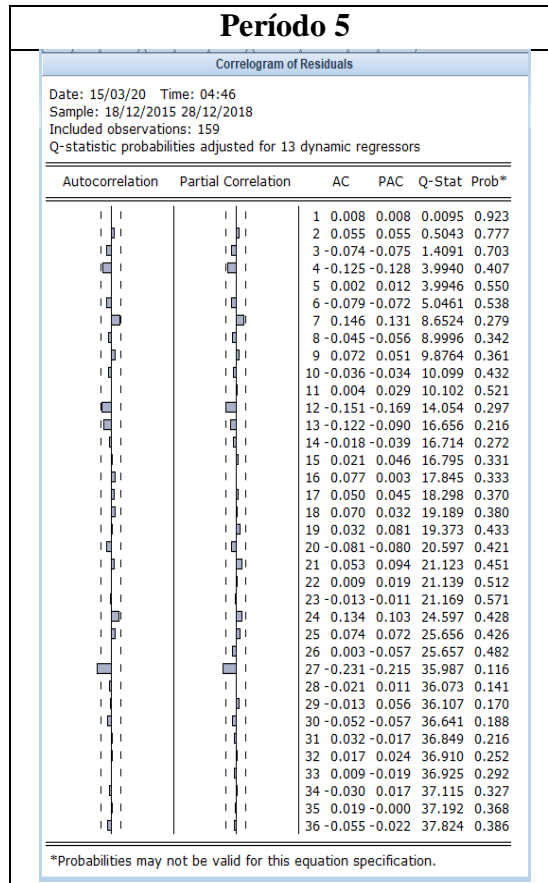
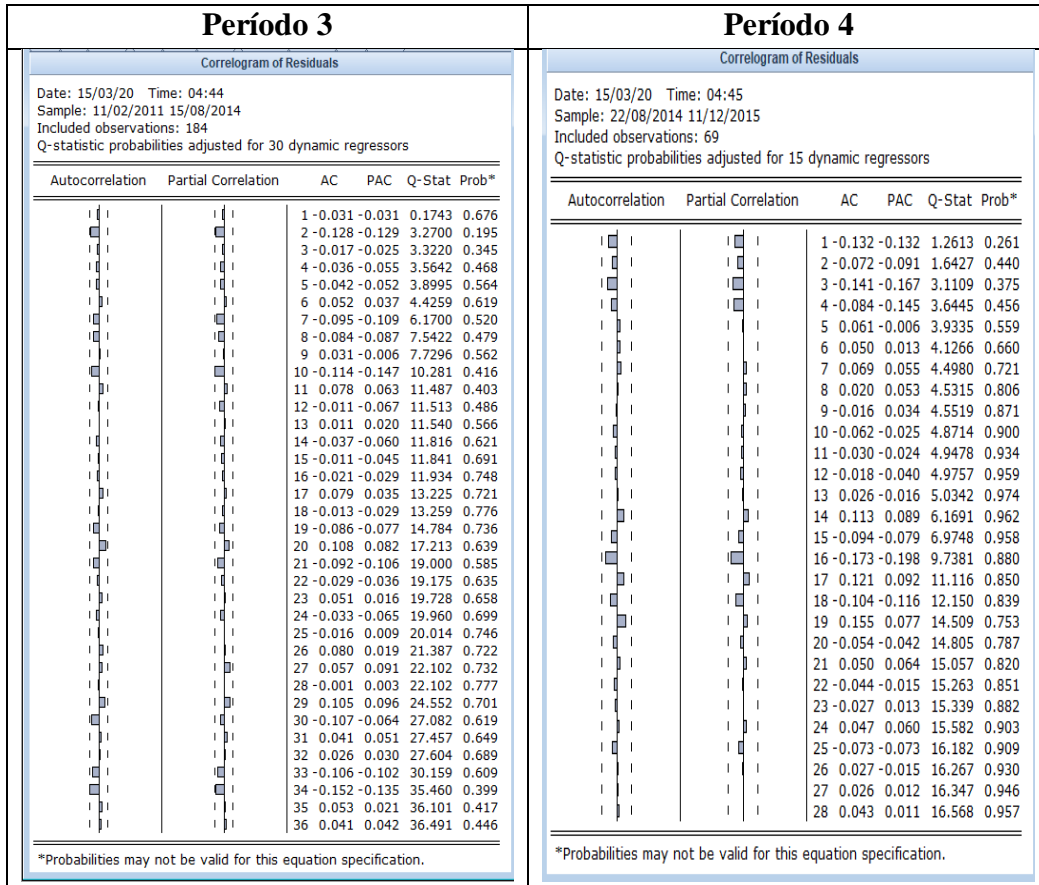
• Período 4: 18 de dezembro de 2015 a 28 de dezembro de 2018



Apêndice G – Correlogramas, Ramsey RESET Test, LM Test e Heterocedasticidade e Gráficos dos Resíduos.

• Correlogramas dos Resíduos

Período 1						Período 2							
Correlogram of Residuals						Correlogram of Residuals							
Date: 15/03/20 Time: 04:42 Sample: 5/01/2007 12/09/2008 Included observations: 87 Q-statistic probabilities adjusted for 24 dynamic regressors						Date: 15/03/20 Time: 04:43 Sample: 19/09/2008 4/02/2011 Included observations: 125 Q-statistic probabilities adjusted for 15 dynamic regressors							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*		
		1	0.010	0.010	0.0089	0.925			1	0.043	0.043	0.2348	0.628
		2	-0.145	-0.146	1.9363	0.380			2	-0.013	-0.015	0.2559	0.880
		3	-0.031	-0.028	2.0226	0.568			3	0.153	0.154	3.2959	0.348
		4	0.038	0.018	2.1582	0.707			4	-0.082	-0.098	4.1734	0.383
		5	-0.052	-0.062	2.4125	0.790			5	-0.134	-0.124	6.5484	0.256
		6	-0.056	-0.049	2.7158	0.844			6	-0.060	-0.077	7.0284	0.318
		7	-0.095	-0.112	3.5906	0.826			7	-0.088	-0.061	8.0682	0.327
		8	0.088	0.072	4.3437	0.825			8	-0.153	-0.123	11.242	0.188
		9	-0.044	-0.079	4.5358	0.873			9	-0.047	-0.043	11.540	0.241
		10	0.080	0.101	5.1726	0.879			10	0.029	0.023	11.653	0.309
		11	-0.008	-0.028	5.1797	0.922			11	0.003	0.012	11.654	0.390
		12	-0.025	-0.020	5.2426	0.949			12	0.014	-0.019	11.682	0.472
		13	0.062	0.070	5.6480	0.958			13	-0.013	-0.075	11.706	0.552
		14	-0.152	-0.190	8.0896	0.885			14	0.185	0.169	16.583	0.279
		15	-0.097	-0.048	9.1116	0.872			15	0.014	-0.017	16.610	0.343
		16	0.051	-0.009	9.3944	0.896			16	-0.107	-0.120	18.268	0.308
		17	-0.098	-0.123	10.446	0.884			17	0.217	0.181	25.196	0.090
		18	-0.123	-0.137	12.151	0.839			18	-0.010	0.001	25.211	0.119
		19	0.046	0.013	12.397	0.868			19	-0.173	-0.122	29.704	0.056
		20	-0.035	-0.118	12.536	0.896			20	0.082	0.043	30.712	0.059
		21	0.035	-0.016	12.680	0.919			21	-0.071	-0.059	31.476	0.066
		22	-0.112	-0.136	14.182	0.895			22	-0.141	-0.038	34.549	0.043
		23	0.059	0.009	14.598	0.908			23	-0.028	-0.050	34.673	0.056
		24	0.096	0.047	15.723	0.898			24	-0.056	-0.088	35.164	0.066
		25	0.016	0.007	15.753	0.922			25	-0.016	0.060	35.203	0.085
		26	0.061	0.092	16.233	0.930			26	0.001	-0.022	35.203	0.107
		27	-0.052	-0.077	16.576	0.941			27	0.017	-0.048	35.250	0.133
		28	-0.182	-0.165	20.914	0.829			28	0.051	0.014	35.684	0.151
		29	0.010	-0.091	20.926	0.862			29	0.031	-0.008	35.838	0.178
		30	-0.030	-0.065	21.048	0.886			30	0.046	0.058	36.199	0.202
		31	-0.087	-0.176	22.103	0.880			31	0.105	0.023	38.058	0.179
		32	0.127	0.068	24.359	0.831			32	-0.053	-0.116	38.532	0.198
		33	0.108	0.043	26.047	0.800			33	-0.109	-0.008	40.575	0.171
		34	0.135	0.082	28.724	0.724			34	0.009	-0.052	40.590	0.203
		35	-0.106	-0.144	30.407	0.689			35	0.044	0.064	40.929	0.226
		36	-0.026	-0.072	30.507	0.727			36	-0.117	-0.002	43.381	0.186
*Probabilities may not be valid for this equation specification.						*Probabilities may not be valid for this equation specification.							



- Correlogramas dos Quadrados dos Resíduos

Período 1						Período 2							
Correlogram of Residuals Squared						Correlogram of Residuals Squared							
Date: 15/03/20 Time: 04:23 Sample: 5/01/2007 12/09/2008 Included observations: 87						Date: 15/03/20 Time: 04:25 Sample: 19/09/2008 4/02/2011 Included observations: 125							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*		
		1	0.124	0.124	1.3853	0.239			1	0.211	0.211	5.7080	0.017
		2	-0.022	-0.038	1.4292	0.489			2	0.078	0.035	6.4930	0.039
		3	0.277	0.290	8.5144	0.036			3	0.220	0.206	12.784	0.005
		4	0.044	-0.036	8.6914	0.069			4	0.018	-0.075	12.826	0.012
		5	0.023	0.055	8.7424	0.120			5	0.060	0.062	13.302	0.021
		6	0.086	-0.004	9.4571	0.149			6	-0.004	-0.079	13.305	0.038
		7	0.161	0.168	11.953	0.102			7	0.031	0.066	13.431	0.062
		8	0.032	-0.032	12.054	0.149			8	0.075	0.035	14.201	0.077
		9	0.135	0.156	13.870	0.127			9	-0.006	-0.008	14.206	0.115
		10	0.066	-0.076	14.310	0.159			10	0.045	0.027	14.488	0.152
		11	0.168	0.235	17.196	0.102			11	0.164	0.147	18.256	0.076
		12	0.150	-0.012	19.505	0.077			12	0.042	-0.022	18.500	0.101
		13	-0.011	0.021	19.518	0.108			13	-0.004	-0.033	18.502	0.139
		14	0.268	0.177	27.160	0.018			14	0.245	0.223	27.087	0.019
		15	0.153	0.067	29.691	0.013			15	0.080	-0.022	28.006	0.022
		16	-0.028	-0.058	29.777	0.019			16	0.037	0.022	28.209	0.030
		17	0.080	-0.006	30.492	0.023			17	0.173	0.094	32.607	0.013
		18	0.102	-0.017	31.657	0.024			18	0.045	-0.010	32.911	0.017
		19	-0.060	-0.083	32.062	0.031			19	0.219	0.198	40.124	0.003
		20	0.032	0.016	32.184	0.041			20	0.015	-0.117	40.158	0.005
		21	0.072	-0.084	32.800	0.048			21	-0.021	-0.004	40.229	0.007
		22	0.031	0.071	32.917	0.063			22	0.050	-0.086	40.619	0.009
		23	-0.094	-0.270	33.997	0.065			23	-0.026	0.051	40.726	0.013
		24	-0.064	-0.018	34.507	0.076			24	0.021	-0.007	40.793	0.018
		25	0.286	0.237	44.751	0.009			25	0.038	-0.008	41.019	0.023
		26	0.077	0.022	45.511	0.010			26	-0.001	-0.029	41.020	0.031
		27	-0.142	-0.167	48.121	0.007			27	-0.038	-0.059	41.253	0.039
		28	0.073	-0.015	48.828	0.009			28	-0.073	-0.142	42.133	0.042
		29	0.058	-0.041	49.280	0.011			29	-0.039	-0.021	42.387	0.052
		30	-0.066	0.099	49.875	0.013			30	-0.066	-0.096	43.118	0.057
		31	0.063	0.067	50.423	0.015			31	-0.011	0.017	43.139	0.072
		32	0.140	0.072	53.192	0.011			32	-0.017	0.000	43.187	0.090
		33	-0.053	-0.011	53.589	0.013			33	-0.040	-0.125	43.466	0.105
		34	0.008	-0.005	53.599	0.018			34	-0.033	-0.031	43.657	0.124
		35	-0.019	-0.079	53.654	0.023			35	-0.008	0.033	43.669	0.149
		36	-0.123	-0.129	55.936	0.018			36	0.053	0.022	44.180	0.164

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Período 3						Período 4							
Correlogram of Residuals Squared						Correlogram of Residuals Squared							
Date: 15/03/20 Time: 04:26 Sample: 11/02/2011 15/08/2014 Included observations: 184						Date: 15/03/20 Time: 04:27 Sample: 22/08/2014 11/12/2015 Included observations: 69							
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*		
		1	0.047	0.047	0.4061	0.524			1	0.221	0.221	3.5245	0.060
		2	0.034	0.032	0.6186	0.734			2	0.125	0.080	4.6696	0.097
		3	-0.021	-0.024	0.7027	0.873			3	-0.036	-0.084	4.7676	0.190
		4	0.095	0.096	2.4205	0.659			4	0.038	0.056	4.8770	0.300
		5	-0.027	-0.035	2.5649	0.767			5	0.124	0.127	6.0528	0.301
		6	-0.075	-0.080	3.6580	0.723			6	0.120	0.059	7.1718	0.305
		7	0.103	0.120	5.7273	0.572			7	0.104	0.048	8.0205	0.331
		8	-0.004	-0.022	5.7307	0.677			8	0.014	-0.021	8.0358	0.430
		9	0.172	0.173	11.517	0.242			9	0.161	0.167	10.147	0.339
		10	0.073	0.080	12.559	0.249			10	-0.024	-0.103	10.195	0.424
		11	0.062	0.017	13.330	0.272			11	0.008	-0.030	10.200	0.512
		12	-0.061	-0.057	14.067	0.296			12	-0.156	-0.154	12.287	0.423
		13	0.078	0.072	15.286	0.290			13	-0.099	-0.065	13.146	0.437
		14	0.065	0.049	16.149	0.304			14	-0.066	-0.046	13.530	0.485
		15	0.029	0.049	16.324	0.361			15	0.020	0.024	13.568	0.559
		16	-0.127	-0.150	19.622	0.238			16	-0.062	-0.091	13.924	0.604
		17	0.144	0.151	23.865	0.123			17	-0.007	0.074	13.929	0.672
		18	-0.029	-0.102	24.035	0.154			18	0.026	0.061	13.992	0.730
		19	0.001	0.000	24.036	0.195			19	-0.203	-0.196	18.029	0.521
		20	0.099	0.125	26.075	0.163			20	-0.141	-0.074	20.010	0.457
		21	-0.014	-0.071	26.115	0.202			21	-0.118	0.041	21.428	0.433
		22	-0.059	-0.096	26.839	0.217			22	-0.046	-0.030	21.648	0.481
		23	-0.012	0.051	26.867	0.262			23	-0.082	-0.089	22.369	0.498
		24	0.054	-0.061	27.493	0.282			24	-0.062	-0.047	22.791	0.532
		25	0.054	0.157	28.110	0.303			25	-0.181	-0.110	26.435	0.385
		26	-0.025	-0.062	28.246	0.346			26	-0.009	0.085	26.444	0.439
		27	0.065	0.051	29.159	0.353			27	-0.120	-0.140	28.128	0.404
		28	-0.127	-0.194	32.670	0.248			28	-0.116	-0.052	29.738	0.376
		29	-0.026	0.000	32.823	0.285							
		30	0.014	0.035	32.866	0.328							
		31	0.048	0.086	33.384	0.352							
		32	-0.014	-0.054	33.431	0.398							
		33	0.025	0.125	33.574	0.439							
		34	0.321	0.178	57.078	0.008							
		35	0.007	0.031	57.088	0.011							
		36	-0.038	-0.044	57.428	0.013							

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Período 5

Correlogram of Residuals Squared

Date: 15/03/20 Time: 04:28
 Sample: 18/12/2015 28/12/2018
 Included observations: 159

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1 -0.037	-0.037	0.2250	0.635
		2 0.056	0.054	0.7296	0.694
		3 0.048	0.052	1.1075	0.775
		4 -0.088	-0.088	2.4006	0.663
		5 0.155	0.145	6.4056	0.269
		6 0.011	0.028	6.4253	0.377
		7 -0.022	-0.031	6.5075	0.482
		8 -0.070	-0.097	7.3274	0.502
		9 0.078	0.107	8.3745	0.497
		10 -0.089	-0.098	9.7266	0.465
		11 -0.087	-0.112	11.033	0.440
		12 0.189	0.199	17.261	0.140
		13 -0.036	0.035	17.488	0.178
		14 0.155	0.097	21.746	0.084
		15 0.050	0.051	22.183	0.103
		16 -0.040	0.019	22.467	0.129
		17 0.087	0.017	23.820	0.124
		18 -0.039	-0.063	24.101	0.152
		19 0.088	0.076	25.502	0.145
		20 -0.057	-0.053	26.101	0.163
		21 0.010	-0.031	26.121	0.202
		22 0.011	0.048	26.142	0.246
		23 -0.018	0.035	26.203	0.291
		24 0.017	-0.039	26.256	0.340
		25 -0.032	0.020	26.456	0.384
		26 0.031	0.001	26.641	0.428
		27 -0.062	-0.085	27.391	0.443
		28 0.062	0.029	28.149	0.457
		29 -0.019	-0.019	28.217	0.506
		30 -0.020	0.000	28.300	0.555
		31 0.036	-0.038	28.564	0.592
		32 -0.040	0.027	28.889	0.625
		33 -0.006	-0.028	28.897	0.672
		34 0.044	0.032	29.288	0.698
		35 -0.078	-0.070	30.554	0.683
		36 0.050	0.054	31.065	0.702

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

• LM Test

Período 1	Período 2																
<p>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</p> <hr/> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>F-statistic</td> <td>0.550049</td> <td>Prob. F(10,52)</td> <td>0.8461</td> </tr> <tr> <td>Obs*R-squared</td> <td>8.322405</td> <td>Prob. Chi-Square(10)</td> <td>0.5974</td> </tr> </table> <hr/> <p>Test Equation: Dependent Variable: RESID Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 04:02 Sample: 19/01/2007 12/09/2008 Included observations: 87 Presample missing value lagged residuals set to zero.</p>	F-statistic	0.550049	Prob. F(10,52)	0.8461	Obs*R-squared	8.322405	Prob. Chi-Square(10)	0.5974	<p>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</p> <hr/> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>F-statistic</td> <td>1.116000</td> <td>Prob. F(10,99)</td> <td>0.3580</td> </tr> <tr> <td>Obs*R-squared</td> <td>12.66340</td> <td>Prob. Chi-Square(10)</td> <td>0.2431</td> </tr> </table> <hr/> <p>Test Equation: Dependent Variable: RESID Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 04:06 Sample: 19/09/2008 4/02/2011 Included observations: 125 Presample missing value lagged residuals set to zero.</p>	F-statistic	1.116000	Prob. F(10,99)	0.3580	Obs*R-squared	12.66340	Prob. Chi-Square(10)	0.2431
F-statistic	0.550049	Prob. F(10,52)	0.8461														
Obs*R-squared	8.322405	Prob. Chi-Square(10)	0.5974														
F-statistic	1.116000	Prob. F(10,99)	0.3580														
Obs*R-squared	12.66340	Prob. Chi-Square(10)	0.2431														

Período 3	Período 4																
<p>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</p> <hr/> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>F-statistic</td> <td>1.279833</td> <td>Prob. F(10,143)</td> <td>0.2472</td> </tr> <tr> <td>Obs*R-squared</td> <td>15.11500</td> <td>Prob. Chi-Square(10)</td> <td>0.1279</td> </tr> </table> <hr/> <p>Test Equation: Dependent Variable: RESID Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 04:08 Sample: 11/02/2011 15/08/2014 Included observations: 184 Presample missing value lagged residuals set to zero.</p>	F-statistic	1.279833	Prob. F(10,143)	0.2472	Obs*R-squared	15.11500	Prob. Chi-Square(10)	0.1279	<p>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:</p> <hr/> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>F-statistic</td> <td>0.768173</td> <td>Prob. F(10,43)</td> <td>0.6579</td> </tr> <tr> <td>Obs*R-squared</td> <td>10.45819</td> <td>Prob. Chi-Square(10)</td> <td>0.4013</td> </tr> </table> <hr/> <p>Test Equation: Dependent Variable: RESID Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 04:10 Sample: 22/08/2014 11/12/2015 Included observations: 69 Presample missing value lagged residuals set to zero.</p>	F-statistic	0.768173	Prob. F(10,43)	0.6579	Obs*R-squared	10.45819	Prob. Chi-Square(10)	0.4013
F-statistic	1.279833	Prob. F(10,143)	0.2472														
Obs*R-squared	15.11500	Prob. Chi-Square(10)	0.1279														
F-statistic	0.768173	Prob. F(10,43)	0.6579														
Obs*R-squared	10.45819	Prob. Chi-Square(10)	0.4013														

Período 5

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.829670	Prob. F(10,135)	0.6008
Obs*R-squared	9.205905	Prob. Chi-Square(10)	0.5127

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: ARDL
 Date: 15/03/20 Time: 04:13
 Sample: 18/12/2015 28/12/2018
 Included observations: 159
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

- Ramsey REST Test (Teste de Estabilidade)

Período 1	Período 2																																																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Value</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Probability</td> </tr> <tr> <td>t-statistic</td> <td style="text-align: center;">0.554245</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td style="text-align: center;">0.5814</td> </tr> <tr> <td>F-statistic</td> <td style="text-align: center;">0.307188</td> <td style="text-align: center;">(1, 61)</td> <td style="text-align: center;">0.5814</td> </tr> </table> <p>F-test summary:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Sum of Sq.</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Mean Squares</td> </tr> <tr> <td>Test SSR</td> <td style="text-align: center;">0.165188</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0.165188</td> </tr> <tr> <td>Restricted SSR</td> <td style="text-align: center;">32.96756</td> <td style="text-align: center;">62</td> <td style="text-align: center;">0.531735</td> </tr> <tr> <td>Unrestricted SSR</td> <td style="text-align: center;">32.80237</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td style="text-align: center;">0.537744</td> </tr> </table> <p>Unrestricted Test Equation: Dependent Variable: D(B_CBSY_LINEAR) Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 03:43 Sample: 19/01/2007 12/09/2008 Included observations: 87 Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (1 lag, automatic): Fixed regressors: C</p>		Value	df	Probability	t-statistic	0.554245	61	0.5814	F-statistic	0.307188	(1, 61)	0.5814		Sum of Sq.	df	Mean Squares	Test SSR	0.165188	1	0.165188	Restricted SSR	32.96756	62	0.531735	Unrestricted SSR	32.80237	61	0.537744	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Value</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Probability</td> </tr> <tr> <td>t-statistic</td> <td style="text-align: center;">1.463026</td> <td style="text-align: center;">108</td> <td style="text-align: center;">0.1464</td> </tr> <tr> <td>F-statistic</td> <td style="text-align: center;">2.140444</td> <td style="text-align: center;">(1, 108)</td> <td style="text-align: center;">0.1464</td> </tr> </table> <p>F-test summary:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Sum of Sq.</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Mean Squares</td> </tr> <tr> <td>Test SSR</td> <td style="text-align: center;">17.56196</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">17.56196</td> </tr> <tr> <td>Restricted SSR</td> <td style="text-align: center;">903.6829</td> <td style="text-align: center;">109</td> <td style="text-align: center;">8.290669</td> </tr> <tr> <td>Unrestricted SSR</td> <td style="text-align: center;">886.1210</td> <td style="text-align: center;">108</td> <td style="text-align: center;">8.204824</td> </tr> </table> <p>Unrestricted Test Equation: Dependent Variable: D(B_CBSY_LINEAR) Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 03:48 Sample: 19/09/2008 4/02/2011 Included observations: 125 Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (1 lag, automatic): Fixed regressors: C HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West automatic bandwidth = 2.0177, NW automatic lag length = 4)</p>		Value	df	Probability	t-statistic	1.463026	108	0.1464	F-statistic	2.140444	(1, 108)	0.1464		Sum of Sq.	df	Mean Squares	Test SSR	17.56196	1	17.56196	Restricted SSR	903.6829	109	8.290669	Unrestricted SSR	886.1210	108	8.204824
	Value	df	Probability																																																						
t-statistic	0.554245	61	0.5814																																																						
F-statistic	0.307188	(1, 61)	0.5814																																																						
	Sum of Sq.	df	Mean Squares																																																						
Test SSR	0.165188	1	0.165188																																																						
Restricted SSR	32.96756	62	0.531735																																																						
Unrestricted SSR	32.80237	61	0.537744																																																						
	Value	df	Probability																																																						
t-statistic	1.463026	108	0.1464																																																						
F-statistic	2.140444	(1, 108)	0.1464																																																						
	Sum of Sq.	df	Mean Squares																																																						
Test SSR	17.56196	1	17.56196																																																						
Restricted SSR	903.6829	109	8.290669																																																						
Unrestricted SSR	886.1210	108	8.204824																																																						

Período 3	Período 4																																																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Value</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Probability</td> </tr> <tr> <td>t-statistic</td> <td style="text-align: center;">0.654366</td> <td style="text-align: center;">152</td> <td style="text-align: center;">0.5139</td> </tr> <tr> <td>F-statistic</td> <td style="text-align: center;">0.428195</td> <td style="text-align: center;">(1, 152)</td> <td style="text-align: center;">0.5139</td> </tr> </table> <p>F-test summary:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Sum of Sq.</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Mean Squares</td> </tr> <tr> <td>Test SSR</td> <td style="text-align: center;">1.158784</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1.158784</td> </tr> <tr> <td>Restricted SSR</td> <td style="text-align: center;">412.5023</td> <td style="text-align: center;">153</td> <td style="text-align: center;">2.696093</td> </tr> <tr> <td>Unrestricted SSR</td> <td style="text-align: center;">411.3435</td> <td style="text-align: center;">152</td> <td style="text-align: center;">2.706207</td> </tr> </table> <p>Unrestricted Test Equation: Dependent Variable: D(B_CBSY_LINEAR) Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 03:51 Sample: 11/02/2011 15/08/2014 Included observations: 184 Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (1 lag, automatic): Fixed regressors: C</p>		Value	df	Probability	t-statistic	0.654366	152	0.5139	F-statistic	0.428195	(1, 152)	0.5139		Sum of Sq.	df	Mean Squares	Test SSR	1.158784	1	1.158784	Restricted SSR	412.5023	153	2.696093	Unrestricted SSR	411.3435	152	2.706207	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Value</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Probability</td> </tr> <tr> <td>t-statistic</td> <td style="text-align: center;">0.092923</td> <td style="text-align: center;">52</td> <td style="text-align: center;">0.9263</td> </tr> <tr> <td>F-statistic</td> <td style="text-align: center;">0.008635</td> <td style="text-align: center;">(1, 52)</td> <td style="text-align: center;">0.9263</td> </tr> </table> <p>F-test summary:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Sum of Sq.</td> <td style="text-align: center;">df</td> <td style="text-align: center;">Mean Squares</td> </tr> <tr> <td>Test SSR</td> <td style="text-align: center;">0.020589</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0.020589</td> </tr> <tr> <td>Restricted SSR</td> <td style="text-align: center;">124.0143</td> <td style="text-align: center;">53</td> <td style="text-align: center;">2.339892</td> </tr> <tr> <td>Unrestricted SSR</td> <td style="text-align: center;">123.9937</td> <td style="text-align: center;">52</td> <td style="text-align: center;">2.384494</td> </tr> </table> <p>Unrestricted Test Equation: Dependent Variable: D(B_CBSY_LINEAR) Method: ARDL Date: 15/03/20 Time: 03:53 Sample: 22/08/2014 11/12/2015 Included observations: 69 Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (1 lag, automatic): Fixed regressors: C</p>		Value	df	Probability	t-statistic	0.092923	52	0.9263	F-statistic	0.008635	(1, 52)	0.9263		Sum of Sq.	df	Mean Squares	Test SSR	0.020589	1	0.020589	Restricted SSR	124.0143	53	2.339892	Unrestricted SSR	123.9937	52	2.384494
	Value	df	Probability																																																						
t-statistic	0.654366	152	0.5139																																																						
F-statistic	0.428195	(1, 152)	0.5139																																																						
	Sum of Sq.	df	Mean Squares																																																						
Test SSR	1.158784	1	1.158784																																																						
Restricted SSR	412.5023	153	2.696093																																																						
Unrestricted SSR	411.3435	152	2.706207																																																						
	Value	df	Probability																																																						
t-statistic	0.092923	52	0.9263																																																						
F-statistic	0.008635	(1, 52)	0.9263																																																						
	Sum of Sq.	df	Mean Squares																																																						
Test SSR	0.020589	1	0.020589																																																						
Restricted SSR	124.0143	53	2.339892																																																						
Unrestricted SSR	123.9937	52	2.384494																																																						

Período 5

	Value	df	Probability
t-statistic	1.583941	144	0.1154
F-statistic	2.508868	(1, 144)	0.1154

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	4.294302	1	4.294302
Restricted SSR	250.7718	145	1.729460
Unrestricted SSR	246.4775	144	1.711649

Unrestricted Test Equation:
 Dependent Variable: D(B_CBSY_LINEAR)
 Method: ARDL
 Date: 15/03/20 Time: 03:54
 Sample: 18/12/2015 28/12/2018
 Included observations: 159
 Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (1 lag, automatic):
 Fixed regressors: C
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West
 automatic bandwidth = 6.8645, NW automatic lag length = 4)

- Teste de Heterocedasticidade

Período 1				Período 2			
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.001188	Prob. F(24,62)	0.4786	F-statistic	2.861060	Prob. F(15,109)	0.0008
Obs*R-squared	24.29985	Prob. Chi-Square(24)	0.4446	Obs*R-squared	35.31222	Prob. Chi-Square(15)	0.0022
Scaled explained SS	12.68117	Prob. Chi-Square(24)	0.9711	Scaled explained SS	42.32921	Prob. Chi-Square(15)	0.0002
Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 15/03/20 Time: 03:30 Sample: 19/01/2007 12/09/2008 Included observations: 87				Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 15/03/20 Time: 03:32 Sample: 19/09/2008 4/02/2011 Included observations: 125 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West automatic bandwidth = 2.6125, NW automatic lag length = 4)			

Período 3				Período 4			
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.718829	Prob. F(29,154)	0.0194	F-statistic	0.889202	Prob. F(15,53)	0.5796
Obs*R-squared	44.99312	Prob. Chi-Square(29)	0.0295	Obs*R-squared	13.87325	Prob. Chi-Square(15)	0.5352
Scaled explained SS	38.25868	Prob. Chi-Square(29)	0.1167	Scaled explained SS	7.466175	Prob. Chi-Square(15)	0.9434
Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 03/03/20 Time: 20:30 Sample: 11/02/2011 15/08/2014 Included observations: 184 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West automatic bandwidth = 4.4073, NW automatic lag length = 4)				Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 13/03/20 Time: 06:05 Sample: 22/08/2014 11/12/2015 Included observations: 69			

Período 5			
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.640026	Prob. F(13,145)	0.0806
Obs*R-squared	20.38196	Prob. Chi-Square(13)	0.0861
Scaled explained SS	24.55267	Prob. Chi-Square(13)	0.0264
Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 13/03/20 Time: 06:04 Sample: 18/12/2015 28/12/2018 Included observations: 159 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West automatic bandwidth = 6.1745, NW automatic lag length = 4)			

- Gráficos dos Resíduos

