

## **Evidências de Manipulação das Taxas LIBOR: lições para o mercado brasileiro**

**BOLIVAR GODINHO DE OLIVEIRA FILHO**

Universidade Federal de São Paulo  
bolivargodinho@gmail.com

**ALMIR FERREIRA DE SOUSA**

USP - Universidade de São Paulo  
abrolhos@usp.br

**RICARDO LUIZ PEREIRA BUENO**

Universidade Federal de São Paulo  
ricardolpb@uol.com.br

## **Evidências de Manipulação das Taxas LIBOR: lições para o mercado brasileiro**

### **Resumo**

O presente trabalho detalha o funcionamento da London Interbank Offered Rate – LIBOR, Euro Interbank Offered Rate – EURIBOR e as penalidades aplicadas aos bancos que manipularam estas taxas. O ocorrido no mercado internacional deve servir de alerta para o mercado brasileiro cujas operações estão concentradas no Depósito Interfinanceiro – DI o qual apresenta fragilidades que são apresentadas no artigo. Visando verificar a correlação entre as taxas DI e Selic e a evolução do *spread* entre estas variáveis, foram analisadas as taxas médias diárias informadas pela Cetip S/A – Mercados Organizados no período de 02/01/1998 a 08/04/2013 divididos em três períodos: o primeiro período de 02/01/1998 a 19/04/2008, data que antecede a entrada em vigor do Sistema de Pagamentos Brasileiro o qual possibilitou que os negócios cursados na Cetip passassem a ser liquidados no mesmo dia (D+0). O segundo período de 22/04/2002 a 07/12/2012 e o terceiro período de 10/12/2012 a 08/04/13, intervalo em que o *spread* entre a Selic e o DI retomou a tendência de alta. Os *spreads* médios dos períodos foram comparados dois a dois com a utilização do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Os resultados indicaram diminuição na liquidez do DI e redução acentuada da correlação da taxa DI com a Selic no terceiro período.

Palavras – chave: LIBOR, Taxas de referência e Depósito Interfinanceiro - DI.

## 1 INTRODUÇÃO

A crise financeira internacional iniciada em 2007 nos Estados Unidos abalou a confiança no mercado financeiro global, causou redução na liquidez nos mercados interbancários que dificultaram seu funcionamento e gerou questionamentos sobre a integridade das taxas de referência utilizadas pelo mercado. Com o aumento do risco os bancos superavitários optaram por depositar recursos no Federal Reserve Bank – FED e Banco Central Europeu – BCE do que emprestar para outros bancos. No mercado interbancário são formadas as taxas de juros de referência ou *benchmarks* utilizados em contratos financeiros, tais como: debêntures, empréstimos sindicalizados em que o banco coordenador divide o risco com outros bancos, hipotecas, certificados de depósitos bancários e derivativos. Estudo efetuado Gyntelberg e Wooldridge (2008) do Bank for International Settlements – BIS destacou que no período de julho de 2007 a janeiro de 2008 houve ampliação do *spread* entre a LIBOR e taxas similares fixadas em Nova York. Baseado nesse estudo a revista The Economist (2012) levantou a questão de que bancos com custos crescentes de captação teriam um incentivo para informar taxas mais baixas na composição da LIBOR para não parecerem arriscados perante os investidores. Se os passivos do banco referenciados na LIBOR fossem maiores que seus ativos haveria aumento nos lucros.

A LIBOR e a EURIBOR são taxas de referência que indicam as taxas de juros que os bancos cobram ao emprestarem uns aos outros. A LIBOR é publicada em nome da British Bankers' Association – BBA e a EURIBOR é publicada em nome da European Banking Federation – EBF. LIBOR e EURIBOR são médias de observações feitas por um número de bancos selecionados pela BBA ou EBF. Há painéis diferentes de bancos que informam as taxas para cada moeda em que LIBOR é publicada e para a EURIBOR.

Conforme o The Financial Services Authority – FSA (2012 a), órgão regulador da Inglaterra, essas taxas são fundamentais para o funcionamento dos mercados financeiros internacionais, incluindo os mercados de derivativos de contratos de taxa juros.

A LIBOR é a taxa de juros indicativa média em que uma seleção de bancos está disposta a emprestar sem garantia, uns aos outros no mercado monetário de Londres. Embora a menção seja feita à taxa de juros LIBOR, existem 150 diferentes taxas calculadas para 15 vencimentos diferentes (prazos de 1 dia a 12 meses) e publicadas em 10 moedas diferentes. Essas taxas são anunciadas uma vez por dia em torno de 11h45, horário de Londres pela Thomson Reuters, em nome da BBA. O nome oficial da LIBOR é bbalibor.

Segundo a BBA (2012) a LIBOR foi criada em 1986 e atualmente é vista como a referência mais importante no mundo para as taxas de juros de curto prazo, representando mais de 20% de todos os empréstimos dos bancos internacionais, que incluem os empréstimos sindicalizados, comercial e hipotecas residenciais.

Os contratos em aberto referenciados nessa taxa tem um valor estimado de \$ 300 trilhões de dólares norte-americanos, assim distribuídos: *swaps* de taxas de juros entre \$ 165 e \$ 230 trilhões, mercado a termo entre \$ 25 e \$ 30 trilhões, contratos futuros e opções \$ 30 trilhões, empréstimos sindicalizados \$ 10 trilhões e notas com taxas flutuantes \$ 3 trilhões

(WHEATLEY, 2012). Derivativos com base na LIBOR são negociados no mercado de balcão e nas bolsas NYSE Liffe e Chicago Mercantile Exchange – CME.

Moedas em que são publicadas as taxas LIBOR:

- Dólar dos Estados Unidos - USD LIBOR
- Dólar Australiano- AUD LIBOR
- Libra Esterlina - GBP LIBOR
- Dólar Canadense - CAD LIBOR
- Coroa Dinamarquesa - DKK LIBOR
- Euro - EUR LIBOR
- Yen - JPY LIBOR
- Dólar de Nova Zelândia - NZD LIBOR
- Coroa Sueca - SEK LIBOR
- Franco Suíço - CHF LIBOR

Embora disponível em 10 moedas e 15 vencimentos diferentes o uso da LIBOR está concentrado nos vencimentos de 3 e 6 meses para as operações em dólar dos Estados Unidos, libra esterlina e iene. As transações denominadas em outras moedas são efetuadas em sua maior parte com *benchmarks* locais (WHEATLEY, 2012).

Seleção de Bancos

Os bancos são selecionados pelo Comitê independente (The Foreign Exchange & Money Markets Committee) para painéis de moeda em linha com três princípios orientadores:

1. Escala da atividade do mercado
2. Avaliação de crédito
3. Experiência percebida na moeda em questão

Cada painel para as 10 moedas LIBOR, é formado por de 6 a 18 colaboradores, a fim de proporcionar a melhor representação da atividade no mercado monetário de Londres. As submissões LIBOR de membros do painel serão, em média, as menores taxas de empréstimos interbancários sem garantia no mercado interbancário de Londres.

As taxas de juros LIBOR não são baseadas em transações reais, elas são calculadas pela Thomson Reuters a partir das taxas fornecidas pelo painel de bancos. Cada tesouraria de banco participante dispõe de um aplicativo instalado, permitindo a instituição apresentar confidencialmente as taxas. Todas as manhãs, entre 11h00 e 11h10 o gestor de tesouraria em cada banco formula suas próprias taxas para o dia e as insere no aplicativo, que liga diretamente a uma equipe de definição da taxa da Thomson Reuters. Um banco não pode ver as taxas de outro colaborador durante a janela de finalização - isso só é possível após a publicação final dos dados das taxas LIBOR. A Thomson Reuters executa um conjunto de testes automatizados e manuais sobre as taxas apresentadas antes de serem enviadas para a planilha de cálculo, e após o cálculo, os dados são liberados para o mercado através de Thomson Reuters e outros fornecedores de dados autorizados. Cada taxa LIBOR produzida pela Thomson Reuters é calculada usando média aritmética aparada, em que são excluídos o

1º e o 4º quartis (25% das maiores e das menores taxas). Isto é repetido para cada moeda e vencimento, produzindo 150 taxas em cada dia útil (BBA (2012)).

As taxas são informadas no formato de percentual anual, para se encontrar a taxa diária divide-se por 365 (capitalização simples).

As taxas EURIBOR existem desde 1999, o ano em que o Euro foi adotado e são calculadas para 15 vencimentos diferentes (prazos de 1 dia a 12 meses). Estas taxas baseiam-se na média das taxas de juros praticadas em empréstimos interbancários em euros por 57 bancos europeus (o painel de Bancos). Para a determinação das taxas EURIBOR são excluídos 15 por cento tanto das percentagens mais altas como das percentagens mais baixas relatadas. Todos os dias úteis, às 11h00 horário central Europeu, as taxas de juro EURIBOR são divulgadas e transmitidas.

Taxas similares à LIBOR apuradas em mercados locais existem ao redor do mundo, com diferenças na liquidez dos mercados e composição dos bancos no painel, tais como: Chibor - China IBOR, Shibor - Shanghai IBOR, Cibor - Copenhagen IBOR, Hibor - Hong Kong IBOR, Jibor - Jakarta IBOR, Mibor - Mumbai IBOR, Tibor - Tokyo IBOR, Koribor - Korea IBOR, Phibor - Philippine IBOR, Sibor - Singapore IBOR e Bibor - Bangkok IBOR (GYNTEMBERG e WOOLDRIDGE, 2008).

O FED divulga semanalmente no relatório de taxas de referência H.15, as taxas dos certificados de depósitos em dólar emitidos por bancos em Londres (Eurodollar deposits London) para os vencimentos de 1, 3 e 6 meses baseadas em taxas ofertadas pelos revendedores dos títulos. As taxas desses certificados têm historicamente alta correlação com a LIBOR em dólar.

As denúncias de manipulação da LIBOR levaram a FSA em conjunto com os órgãos governamentais dos Estados Unidos (Commodity Futures Trading Commission – CFTC, Departamento de Justiça, Federal Bureau of Investigation - FBI e Securities and Exchange Commission – SEC) a procederem uma ampla investigação sobre o assunto. Como resultado deste trabalho, as primeiras multas começaram a serem aplicadas aos bancos envolvidos. O Barclays Bank Plc - Barclays foi multado pela FSA em 27/06/12 em 59,5 milhões de libras por má conduta relativa à LIBOR e EURIBOR. Pelo mesmo motivo os órgãos reguladores dos Estados Unidos impuseram multa de 360 milhões de dólares a este banco (FSA, 2012a). Em 19/12/2012 o UBS foi multado pela FSA em 160 milhões de libras, a maior multa aplicada por este órgão, por falhas na submissão das taxas LIBOR, EURIBOR e conluio com outros bancos na fixação da JPY LIBOR que beneficiaram operações do UBS no mercado (FSA, 2012b).

A multa mais recente foi aplicada pela FSA em 06/02/2013, sobre o The Royal Bank of Scotland plc – RBS no valor 87,5 milhões de libras, por significantes falhas em relação à LIBOR. Os operadores do banco manipularam as submissões de taxas JPY, CHF e USD LIBOR levando em conta suas posições no mercado baseadas nestas taxas (FSA, 2013).

A Freddie Mac, empresa estatal norte americana de refinanciamento de hipotecas, apresentou queixa no Tribunal Federal de Alexandria na Virginia contra os bancos Bank of America,

UBS, JPMorgan Chase e outros sobre suposta manipulação da taxa interbancária de Londres, afirmando que sofreu perdas substanciais como resultado da conduta dos bancos (NATIONAL, 2013).

Visando recuperar a integridade da LIBOR o Ministro da Economia e Finanças do Reino Unido convidou Martin Wheatley, CEO da Financial Conduct Authority – FCA a nova agência reguladora britânica, para propor reformas nessa taxa (WHEATLEY, 2012). O relatório final apresentou dez propostas de adoção imediata e reforma institucional, conforme a seguir:

a) Propostas para adoção imediata:

- A BBA deve cessar a compilação e publicação da LIBOR para aquelas moedas e prazos para os quais há dados de negociação insuficientes para corroborar submissões. Estima-se que esta medida reduzirá a publicação de 150 para 20 taxas.
- A BBA deve publicar as submissões individuais da LIBOR após 3 meses para reduzir o potencial para a tentativa de manipulação e interpretação das observações como um sinal de credibilidade.
- Os bancos, incluindo os que não participam do painel, devem ser encorajados a participar mais amplamente possível no processo de compilação da taxa.
- Os participantes do mercado que utilizam LIBOR devem ser encorajados a verificarem se esta taxa é a referência mais adequada para as suas transações e se os contratos contêm disposições de contingência para a cobertura do evento no caso da LIBOR não ser produzida.
- As autoridades do Reino Unido devem trabalhar em estreita colaboração com a Comissão Europeia e comunidade internacional e contribuir plenamente para o debate sobre o futuro a longo prazo da LIBOR e de outros *benchmarks* globais, estabelecer e promover princípios claros e eficazes para estes *benchmarks*.

b) Propostas de reforma institucional:

- As autoridades devem adotar regulamentação legal na administração e submissão da LIBOR, incluindo um regime de pessoas aprovadas, para fornecer a garantia de supervisão e fiscalização e atribuir responsabilidades civil e criminal.
- A BBA deve transferir a administração da LIBOR para um novo administrador, que será responsável pela organização e distribuição da taxa, bem como proporcionar governança interna com credibilidade e supervisão.
- O novo administrador deve promover a transparência e o justo e não discriminatório acesso à taxa.
- Os bancos participantes da formação da LIBOR devem cumprir as orientações deste relatório tornando explícito e claro o uso de dados de transações para corroborar suas submissões de taxa.
- O novo administrador deve prioritariamente definir um código de conduta para os participantes criando sistemas de controle e registro das taxas e auditoria externa periódica.

## 2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

As taxas de referência mais conhecidas no mercado internacional são a London Interbank Offered Rate – LIBOR e a Euro Interbank Offered Rate – EURIBOR. A turbulência nos mercados evidenciou falhas na apuração dessas taxas de juros cujas principais causas foram: falta de liquidez, aumento da volatilidade, supervisão deficiente por parte dos órgãos reguladores e conduta inadequada de operadores de alguns bancos participantes do painel de taxas.

A taxa de referência mais utilizada no mercado brasileiro é o Depósito Interfinanceiro – DI também conhecido pela denominação de Certificado de Depósito Interbancário – CDI, apurado pela empresa Cetip S/A – Mercados Organizados. Instituída pelo Conselho Monetário Nacional – CMN em 1984 como Central de Títulos Privados, a Cetip passou a operar em março de 1986, em 2008 houve a desmutualização e a transformação da empresa em uma sociedade anônima. A abertura de capital ocorreu em 2009 com ações negociadas no Novo Mercado. A Cetip oferece serviços de registro, central depositária, negociação e liquidação de ativos e títulos (CETIP, 2013).

O DI é utilizado como taxa de referência para empréstimos bancários, Certificados de Depósitos Bancários – CDB, Debêntures e operações com derivativos (*swaps*, contratos futuros e opções).

O estoque de títulos privados atingiu em dezembro de 2012 o volume R\$ 1.651 bilhões, assim distribuídos: títulos bancários R\$ 918 bilhões, títulos corporativos R\$ 513 bilhões e títulos de crédito R\$ 220 bilhões. Desses títulos 87,7% (R\$ 1.448 bilhões) são indexados ao DI, 6,2% por índices de preços e 6,1% por outros indexadores (ANBIMA, 2013).

Na BM&FBovespa o valor referencial das operações com derivativos que usam o DI como *benchmark* atingiu em 11/04/2013, o volume de R\$ 3.770 bilhões, sendo: R\$ 1.391 bilhões em contratos futuros de DI de 1 dia, R\$ 426 bilhões em opções sobre futuros de DI de 1 dia e R\$ 1.953 bilhões em opções sobre índice IDI (BM&FBOVESPA 2013). Somando-se o estoque de títulos privados indexados ao DI com as operações de derivativos DI o volume alcança R\$ 5.218 bilhões o que corresponde a 119% do PIB brasileiro.

### Metodologia de apuração do DI

Conforme a Cetip (2013) as estatísticas do ativo Taxa DI-Cetip Over (Extra-Grupo) são apuradas com base nas operações de emissão de Depósitos Interfinanceiros pré-fixados, pactuadas por um dia útil e registradas e liquidadas pelo sistema Cetip, conforme determinação do Banco Central do Brasil. No universo do mercado interbancário são selecionadas as operações de 1 (um) dia útil de prazo (*over*), considerando apenas as operações realizadas entre instituições de conglomerados diferentes (Extra-grupo), desprezando-se as demais (Intra-Grupo). Para exclusão de *outliers* as taxas são ordenadas em ordem crescente e aplica-se um corte bilateral de aproximadamente 5% do número de operações. São apuradas as estatísticas: média, moda, mediana, taxa mínima, taxa máxima, variância, desvio padrão, coeficiente de assimetria e curtose (CETP, 2013).

As taxas divulgadas são anuais e para encontrar a taxa diária utiliza-se o regime de capitalização composta com base em 252 dias úteis.

### Taxa Selic

O Banco Central do Brasil – BACEN atua em parceria com a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais – ANBIMA para operar o Sistema Especial de Liquidação e de Custódia – Selic, que é o depositário central dos títulos que compõem a dívida pública federal interna de emissão do Tesouro Nacional. Por intermédio do sistema Selic, é efetuada a liquidação das operações de mercado aberto e de redesconto com títulos públicos, decorrentes da condução da política monetária (BACEN 2013).

A taxa Selic over é obtida mediante o cálculo da taxa média ponderada e ajustada das operações de financiamento por um dia, lastreadas em títulos públicos federais e registradas no sistema Selic ou em câmaras de compensação e liquidação de ativos, na forma de operações compromissadas. A taxa Selic se origina de taxas de juros efetivamente observadas no mercado. A amostra é constituída excluindo-se do universo as operações atípicas, assim consideradas (BACEN 2013):

- no caso de distribuição simétrica: 2,5% das operações com as maiores taxas e 2,5% das operações com as menores taxas;
- no caso de distribuição assimétrica positiva: 5% das operações com as maiores taxas;
- no caso de distribuição assimétrica negativa: 5% das operações com as menores taxas.

A liquidez do mercado de operações compromissadas é bastante expressiva. A média diária destas operações registradas no sistema Selic com rentabilidade definida (código 1054) atingiu no mês de março de 2013 a quantidade de 5.957 operações e volume financeiro de R\$ 827 bilhões (BACEN 2013). Este volume corresponde a 19% do PIB brasileiro.

Em face do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar as falhas identificadas na formação da LIBOR e EURIBOR e comparar com a formação da taxa de referência brasileira, o Depósito Interfinanceiro – DI.

A seção 3 aborda a revisão bibliográfica, a seção 4 descreve a metodologia, a análise de resultados é efetuada na seção 5 e a seção 6 contém as conclusões a que se chegou com o presente artigo.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A definição do prazo do investimento em títulos de renda fixa está relacionada a duas teorias: teoria das expectativas e teoria da preferência pela liquidez. A primeira diz que, em equilíbrio a taxa de juros a termo no prazo  $n+1$ , deve ser igual ao valor esperado da taxa de juros em  $n$ . Isto implica que se a expectativa é de aumento nas taxas de juros de curto prazo a estrutura temporal terá inclinação positiva. A teoria da preferência pela liquidez afirma que por causa do risco nas oscilações no preço das obrigações de longo prazo, o investidor requer uma

compensação por meio de retornos mais elevados. Esta compensação é chamada de prêmio da liquidez (BREALEY *et. al.*, 2008 p. 558).

Para mitigar o risco das alterações de taxas de juros nas operações de longo prazo decorrentes de variações da inflação, o mercado utiliza taxas de referência baseadas em operações de curto prazo acrescidas de um *spread* pelo risco de crédito do emissor do título. São as operações com taxas flutuantes que tiveram início na década de 70 com os empréstimos sindicalizados e depois foram adotadas em outras operações (GYNTEMBERG e WOOLDRIDGE, 2008). A taxa de juros de um título com taxa flutuante é igual à taxa de referência acrescida de um *spread* (FABOZZI, 2000, P. 38).

Os bancos recebem depósitos de curto prazo e às vezes fornecem empréstimos com prazos de vencimentos maiores, gerando descasamentos entre os vencimentos dos ativos e passivos. Caso haja uma elevação na taxa de juros o desempenho do banco será afetado, para evitar esse risco, os bancos geralmente concedem empréstimos com taxas flutuantes (MADURA, 2008, p. 73).

As taxas pagas pelos bancos sobre depósitos de curto prazo devem estar relacionadas com as taxas *overnight* pela possibilidade de arbitragem. No entanto, esta relação não é perfeita devido à presença de risco de crédito de contraparte, fatores de liquidez e prêmio de risco relacionado com a incerteza sobre a trajetória futura das taxas de juros. Todos esses fatores podem causar diferenças entre as taxas pagas para os dois tipos de depósito, que variam ao longo do tempo (MICHAUD e UPPER, 2008).

Bancos que negociam títulos do governo usam os acordos de recompra, chamados de Repos, como forma de obtenção de empréstimos de curto prazo. O Banco vende o título do governo para um investidor por 1 dia, com o compromisso de recomprar o título no dia seguinte pagando a taxa de juros do *overnight*. O título serve como garantia da operação (BODIE *et. al.* 2002, p. 33).

A regulação do mercado ganhou nova importância após a eclosão da crise internacional. A este respeito Himino (2012) escreveu que os fatos demonstraram que as práticas de supervisão bancária aplicadas em períodos de normalidade não necessariamente funcionam durante as crises. O regulador tem que evitar o risco moral, mas é necessário “apagar o incêndio”. Permitir que o Banco Lehman Brothers quebrasse em setembro de 2008 pode ter sido uma das decisões que geraram o maior custo para a economia mundial que se tem conhecimento.

O processo de desregulamentação financeira na década de 90 foi baseado no princípio de que a divulgação de informações faria o mercado de títulos mais eficiente, aumentando a diversificação do risco, e tornaria o sistema financeiro mais seguro. Entretanto o sistema bancário que emergiu foi muito mais arriscado e frágil do que o tradicional (DIA, 2011).

A supervisão governamental enfatiza a existência de risco sistêmico na estrutura do sistema financeiro. A quebra de uma única instituição pode gerar instabilidade em todo o sistema provocando uma crise de confiança no mercado. Como consequência, o risco sistêmico associado com a presença de informação assimétrica pode justificar a regulação das instituições pelo governo. Uma das principais razões do sucesso do caso brasileiro no enfrentamento da crise foi a combinação da forte regulação do mercado financeiro e presença da disciplina de mercado (HELDER FERREIRA, 2012).

## 4 METODOLOGIA

Visando verificar a correlação entre as taxas DI e Selic e a evolução do *spread* entre estas variáveis, foram analisadas as taxas médias diárias informadas pela Cetip no período de 02/01/1998 a 08/04/2013. Em 02/01/1998 as taxas DI e Selic passaram a ser divulgadas ao ano de 252 dias úteis com expressão exponencial e por isto esta data foi escolhida como data de início da pesquisa (CETIP, 2013). Estabeleceram-se três períodos de análise: o primeiro período de 02/01/1998 a 19/04/2008, data que antecede a entrada em vigor do Sistema de Pagamentos Brasileiro o qual possibilitou que os negócios cursados na Cetip passassem a ser liquidados no mesmo dia (D+0). O segundo período de 22/04/2002 a 07/12/2012 e o terceiro período de 10/12/2012 a 08/04/13, intervalo em que o *spread* entre a Selic e o DI retomou a tendência de alta.

### 4.1 Variáveis

As variáveis estudadas foram: quantidade de operações do DI, volume de operações do DI, taxa média DI, taxa média Selic e *spread* Selic/DI. Os dados das operações do DI e taxas diárias do DI e Selic foram obtidas no site da Cetip e o *Spread* Selic / DI calculado pela fórmula:  $S = ((1 + \text{taxa Selic} / 1 + \text{taxa DI}) - 1)$ .

Historicamente a taxa DI tem sido inferior à taxa Selic. Antes de 22/04/2002 a taxa DI refletia a expectativa da taxa Selic no dia seguinte, porque os títulos privados liquidados na Cetip movimentavam reservas bancárias em D+1 e os títulos públicos liquidados na Selic em D+0. A partir dessa data as operações de ambos os sistemas sensibilizam reservas em D+0, o que facilitou a movimentação de recursos no mercado e eliminou a operação de arbitragem entre a taxa DI e Selic.

Para comparar as médias entre os *spreads* da Selic em relação ao DI nos três períodos, confrontando-os dois a dois, inicialmente foi verificada a normalidade de cada grupo de dados por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk com o objetivo de determinar se seria utilizado o teste paramétrico *t* de Student ou seria necessário utilizar um teste não-paramétrico.

Hipóteses testadas:

$H_0$  = a amostra provém de uma distribuição normal

$H_1$  = a amostra não provém de uma distribuição normal

Os resultados da tabela 4 indicam a rejeição da hipótese  $H_0$  de normalidade dos dados. Dessa forma foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Segundo Favero *et al.* (2009, p. 163), o teste de Mann-Whitney é um teste poderoso que serve como alternativa ao teste *t* de Student para duas amostras independentes quando a amostra for pequena e/ ou quando a hipótese de normalidade for violada.

Hipóteses testadas:

$H_0$  = não há diferença entre os *spreads*

$H_1$  = os *spreads* são diferentes

Os cálculos foram efetuados com a utilização do *software* SPSS versão 17.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentadas as estatísticas descritivas e os resultados dos testes realizados.

**Tabela 1 – Estatísticas descritivas do período 1**

	<b>Quant1</b>	<b>Volume1 *</b>	<b>DI1</b>	<b>Selic1</b>	<b>Spread1</b>
N Valid	1074	1074	1074	1074	1074
Mean	191,47	1476467,85	,221784	,223763	,001556
Medina	179,00	1333006,50	,190200	,190500	,000894
Mode	180	928277 <sup>a</sup>	,1904	,1905	,0001
Std. Deviation	43,289	605429,084	,0759589	,0775353	,0034497
Skewness	,570	,734	1,511	1,506	6,650
Std. Error of Skewness	,075	,075	,075	,075	,075
Kurtosis	-,366	-,283	,981	,961	76,654
Std. Error of Kurtosis	,149	,149	,149	,149	,149

\* Reais mil

Fonte: Cetip – elaborado pelo autor

**Tabela 2 – Estatísticas descritivas do período 2**

	<b>Quant2</b>	<b>Volume2 *</b>	<b>DI2</b>	<b>Selic2</b>	<b>Spread2</b>
N Valid	2675	2675	2675	2675	2675
Mean	70,98	2840984,73	,141760	,142398	,000556
Median	76,00	1695701,00	,128500	,129200	,000447
Mode	36	263020 <sup>a</sup>	,0862	,0865	,0003
Std. Deviation	29,540	3014624,232	,0468655	,0469544	,0006229
Skewness	-,222	2,789	,787	,788	12,489
Std. Error of Skewness	,047	,047	,047	,047	,047
Kurtosis	-1,301	8,660	,030	,032	328,686
Std. Error of Kurtosis	,095	,095	,095	,095	,095

\* Reais mil

Fonte: Cetip – elaborado pelo autor

**Tabela 3 – Estatísticas descritivas do período 3**

	<b>Quant3</b>	<b>Volume3 *</b>	<b>DI3</b>	<b>Selic3</b>	<b>Spread3</b>
N Valid	81	81	81	81	81
Mean	16,95	1933712,89	,069526	,071359	,001714
Median	17,00	1944995,10	,069500	,071100	,001589
Mode	18	1554535 <sup>a</sup>	,0699	,0711	,0015
Std. Deviation	2,598	132909,121	,0004156	,0003837	,0004945
Skewness	,095	-,637	-,509	2,032	2,274
Std. Error of Skewness	,267	,267	,267	,267	,267

	Quant3	Volume3 *	DI3	Selic3	Spread3
Kurtosis	,782	,976	-,243	4,620	5,489
Std. Error of Kurtosis	,529	,529	,529	,529	,529

\* Reais mil

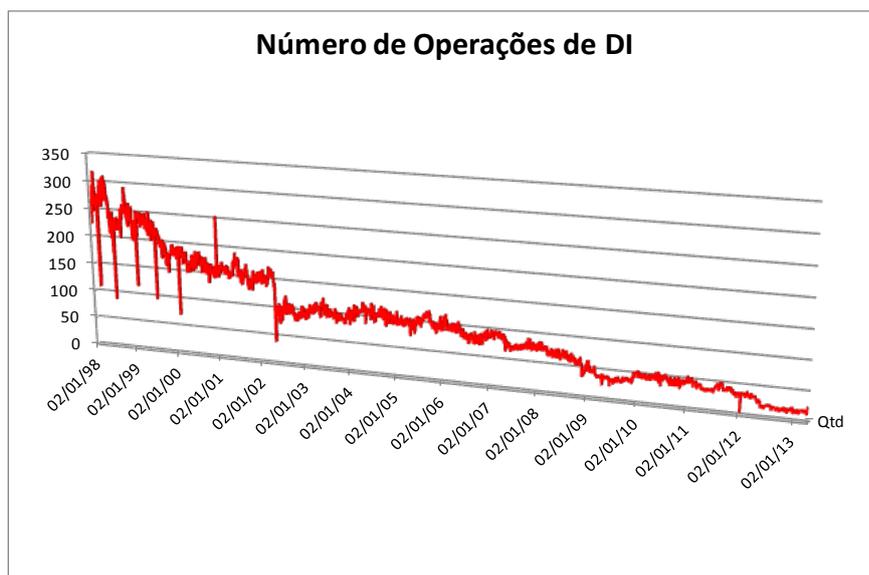
Fonte: Cetip – elaborado pelo autor

Com base nas informações contidas nas tabelas apresentadas verifica-se que a quantidade média de operações no mercado DI declinou de 191 no período 1 para 71 no período 2 e 17 no período 3, evidenciando que a introdução do Sistema de Pagamentos Brasileiro foi um dos fatores que contribuíram para reduzir a liquidez no mercado DI.

O volume médio diário oscilou nos mesmos períodos, de R\$ 1,5 bilhão para R\$ 2,8 bilhões e R\$ 1,9 bilhão. O *spread* médio da Selic em relação ao DI reduziu-se de 0,16% ao ano do período 1 para 0,06% a.a. no período 2 e voltou a aumentar para 0,17% a.a. no período 3. Comparando com as 5.957 operações médias diárias registradas no Selic no mês de março de 2013 e volume financeiro de R\$ 827 bilhões (BACEN, 2013) a liquidez no mercado DI é muito pequena.

O gráfico a seguir ilustra a redução do número de operações.

Figura 1 - Quantidade de operações de DI a partir de 02/01/1998



Fonte: Cetip – elaborado pelo autor

Tabela 4 – Coeficientes de correlação entre o DI e a taxa Selic

	DI per. 1/ Selic 1	DI per. 2/ Selic 2	DI per. 3/ Selic 3
Correlação de Pearson	,998**	1,000**	,128
Asymp. Sig. (2 caudas)	,000	,000	,254
N	1074	2675	81

\*\* significativa a 1%

Fonte: Cetip – elaborado pelo autor

As taxas DI e Selic apresentaram alta correlação positiva nos dois primeiros períodos de análise e ausência de correlação significativa no terceiro período.

**Tabela 5 – Testes de normalidade do *spread* Selic /DI**

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Spread</i>	1	,253	1074	,000	,481	1074	,000
	2	,180	2675	,000	,546	2675	,000
	3	,254	81	,000	,737	81	,000

Nota: a. Lilliefors Significance Correction

Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk mostraram nível de significância inferior a 5% e neste caso rejeita-se a hipótese nula e se aceita a hipótese 1 de que as amostras não provém de uma distribuição normal.

**Tabela 6 – Teste de Mann-Whitney**

	Per. 1 / Per. 2	Per. 1 / Per. 3	Per. 2 / Per. 3
Z	-11,994	-6,278	-14,450
Asymp. Sig. (2 caudas)	,000	,000	,000

Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados do teste de Mann–Whitney corroboram a hipótese alternativa de que os *spreads* da Selic sobre o DI nos períodos: 1 em relação a 2, 1 em relação a 3 e 2 em relação a 3 são diferentes. O nível de significância observado do teste é menor do que 5%, o que leva a rejeição da hipótese nula.

## 6 CONCLUSÃO

Os principais fatores que propiciaram a manipulação das taxas LIBOR e EURIBOR foram a supervisão deficiente e a redução da liquidez dos mercados. Reformas serão efetuadas a curto e a médio prazos para restaurar a confiança nessas taxas de referência, mas a diversificação de *benchmarks* é uma das soluções apontadas. A variedade de taxas de referência de acordo com as características de cada operação evitaria problemas para as contrapartes caso a LIBOR deixasse de ser computada.

O mercado brasileiro de DI com movimentação diária em torno de R\$ 3 bilhões apresenta baixa liquidez comparado com os R\$ 827 bilhões de operações compromissadas Selic. As operações referenciadas em DI com volume de R\$ 5,2 trilhões dependem de taxa cuja formação é baseada em menos de 20 operações diárias. Há uma concentração em torno do DI

como, por exemplo, nas emissões de títulos corporativos em que 88% do volume são indexados a esta taxa.

Outro aspecto a ser destacado é que a taxa DI tem ficado abaixo da taxa Selic Over calculada a partir das operações de financiamentos com lastro em títulos públicos federais conforme *Spread Selic/DI* de 0,17% a.a. (vide tabela 3). Dessa forma o risco de crédito não está considerado na formação da taxa DI, porque os títulos públicos federais apresentam menor risco do que as operações de empréstimos entre bancos. Não há incentivo para realizar operações com DI se as operações na Selic apresentam menor risco e maior rentabilidade. Os Bancos preferem emprestar seus excedentes de caixa em operações compromissadas com lastro em títulos públicos federais.

A diversificação de *benchmarks* recomendada para o mercado Londrino é necessária para o Brasil. Não se trata de aumentar a tributação sobre as operações referenciadas em DI e Selic conforme estudos do governo, mas adotar soluções de mercado como, por exemplo, a utilização dos índices IMA calculados pela ANBIMA e contrato Selic de 1 dia futuro, código OC1, lançado pela BM&FBOVESPA em 01 de março de 2013. O objeto de negociação deste contrato é a taxa de juro efetiva até o vencimento, das taxas médias diárias acumuladas de operações compromissadas de 1 dia (BM&FBOVESPA, 2013).

## REFERÊNCIAS

ANBIMA. **Boletim Anbima – Mercado de Renda Fixa - Ano IV, Nº 38, Janeiro/2013**. Disponível em: <<http://portal.anbima.com.br>– acesso em 16.04.2013.

BACEN. **Sistema Especial de Liquidação e de Custódia – Selic**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>– acesso em 16.04.2013.

BANK OF ENGLAND. **News Release - Further information and correspondence in relation to the BBA Libor Review in 2008**. Londres, 2012. Disponível em: <<http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/news/2012/070.aspx> - acesso em 24.07.2012.

BBA - BRITISH BANKERS' ASSOCIATION. **bbalibor™**. Londres, 2012. Disponível em: <<http://www.bbalibor.com/bbalibor-explained> - acesso em 24.07.2012.

BM&F BOVESPA. **Boletim / Contratos em Aberto / Quadro Analítico**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br> – acesso em 16.04.2013.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. **Investments**. 5th ed. New York: McGraw – Hill/ Irwin, 2002.

BREALEY, R.; MYERS, S.; ALLEN, F. **Princípios de Finanças Corporativas**. 8. ed. São Paulo: McGraw – Hill, 2008.

CETIP. **Metodologia de apuração da taxa DI**. São Paulo, 2013. Disponível em: < <http://www.cetip.com.br> – acesso em 15.04.2013.

DIA, E. *Uncertainty, trust, and the regulation of the banking industry*. **International Review of Economics**, Berlin, v. 58, n. 2, p. 213-228, 2011.

FABOZZI, F. J. **Mercado, análise e estratégia de bônus: títulos de renda fixa**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2000.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; DA SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GYNTEMBERG, J.; WOOLDRIDGE, P. *Interbank rate fixings during the recent turmoil*. **BIS Quarterly Review**, March 2008. Disponível em < <http://ssrn.com/abstract=1517683>.

HELDER FERREIRA, D.M.; DÉLIO JOSÉ, C.G.; RENATO FALCI, V.L. *Financial regulation and transparency of information: evidence from banking industry*. **Journal of Economic Studies**, Glasgow, v. 39, n. 4, p. 380-397, 2012.

HIMINO, R. *Rethinking banking supervision*. **Risk**, London, v. 25, n. 3, p. 44-46, 2012.

MADURA, J. **Finanças Corporativas Internacionais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MICHAUD, F.L.; UPPER, C. *What drives interbank rates? Evidence from the Libor panel*. **BIS Quarterly Review**, March 2008. Disponível em < <http://ssrn.com/abstract=1517683>.

**NATIONAL Mortgage News**. *Freddie Mac Sues Multiple Banks Over Libor Manipulation*, v. 37, n. 26, p. 3-n/a, Mar 25 2013.

SARA, S.M. *The Libor Investigation: How Libor Affects Rates on Loans*. **Wall Street Journal**, New York, p. A.5, Jul 05 2012.

**THE ECONOMIST**. *Fixing LIBOR; Inter-bank interest rates*. London, v. 402, n. 8775, p. 84-n/a, Mar 10 2012 a.

THE FINANCIAL SERVICES AUTHORITY - FSA. **Barclays fined £59.5 million for significant failings in relation to LIBOR and EURIBOR**. Londres, 2012 a. Disponível em: < <http://www.fsa.gov.uk> - acesso em 24.07.2012.

THE FINANCIAL SERVICES AUTHORITY - FSA. **UBS fined £160 million for significant failings in relation to LIBOR and EURIBOR.** Londres, 2012 b. Disponível em: < <http://www.fsa.gov.uk/library> - acesso em 10.04.2013.

THE FINANCIAL SERVICES AUTHORITY - FSA. **RBS fined £87.5 million for significant failings in relation to LIBOR.** Londres, 2013. Disponível em: < <http://www.fsa.gov.uk> - acesso em 10.04.2013.

WHEATLEY, M., **The Wheatley Review of LIBOR: Final Report.** Londres, August 2012. Disponível em: <[http://www.hm-treasury.gov.uk/wheatley\\_review.htm](http://www.hm-treasury.gov.uk/wheatley_review.htm) - acesso em 10.04.2013.