

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

"O Spread entre a Selic e o DI: Irracionalidade institucional ou Falha de Mercado?"

Murillo Drews Morgado Horta Filho

Matrícula 0511942

Armínio Fraga Neto

Orientador

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

Rio de Janeiro

Novembro/2008

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

“Tudo, aliás, é a ponta de um mistério. Inclusive, os fatos. Ou a ausência deles.
Duvida? Quando nada acontece, há um milagre que não estamos vendo.”

João Guimarães Rosa

Agradecimentos

Ao meu orientador, Armínio Fraga, pela atenção que a mim dedicou, pelas críticas construtivas e sugestões feitas durante todo o período. Suas cobranças foram essenciais para que conseguisse fazer desse trabalho uma grande fonte de aprendizado para mim.

Aos meus colegas de trabalho; Carlos Eduardo v. Hombeeck, Diogo Aquino, Oliver Casiuch, Bernardo Meres, Bernardo Carvalho, Mariano Steinert, Andrei Spacov e Gabriel Srouf, pelos conselhos acerca de tópicos a abordar, pelas discussões importantíssimas que contribuíram muito para a elaboração deste trabalho e pela paciência.

Acima de tudo a minha família; minha mãe Marília, meu pai Murillo e meus irmãos Max, Alessandro e Felipe. Sem eles eu não teria chegado até aqui.

Índice

| | |
|--|----|
| 1.Introdução..... | 6 |
| 2.Visão preliminar sobre as taxas..... | 11 |
| 3.Comparação Internacional..... | 15 |
| 3.1.LIBOR..... | 15 |
| 3.2.Spreads em outros países..... | 22 |
| 4.Possíveis determinantes do spread..... | 27 |
| 5.Conclusão..... | 33 |
| 6.Apêndice..... | 34 |

Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| 1.Comparação entre <i>spreads</i> | 24 |
| 2.Resultados da regressão com CDB..... | 29 |
| 3.Resultados da regressão com LTN..... | 30 |
| 4.Resultados da regressão com Cupom Cambial..... | 31 |

1. Introdução

O objetivo desta monografia é estudar a diferença entre a taxa de juros *overnight* em negócios com títulos públicos (SELIC) e a taxa de juros *overnight* do mercado interbancário brasileiro, a taxa DI. Como a primeira oferece um colateral – o próprio título – a intuição financeira nos leva a crer que esta seria mais baixa do que a outra, que por sua vez, não conta com tal garantia. No entanto, não é isto que ocorre no Brasil.

Qual seria a razão para um acordo de recompra de um empréstimo, lastreado num título público, possuir uma taxa de juros maior, ou seja, oferecer um retorno maior, do que um empréstimo sem qualquer tipo de colateral? Além do mais, tal evento é particular do Brasil, o que denota uma necessidade de debate mais amplo sobre a explicação de sua origem.

Começemos então a formalização dos respectivos conceitos. A taxa de juros SELIC, é assim definida pelo Banco Central do Brasil:

“É a taxa apurada no SELIC, obtida mediante o cálculo da taxa média ponderada e ajustada das operações de financiamento por um dia, lastreadas em títulos públicos federais e cursadas no referido sistema ou em câmaras de compensação e liquidação de ativos, na forma de operações compromissadas. Esclarecemos que, neste caso, as operações compromissadas são operações de venda de títulos com compromisso de recompra assumido pelo vendedor, concomitante com compromisso de revenda assumido pelo comprador, para liquidação no dia útil seguinte.”

A taxa média das operações descritas acima é calculada por uma metodologia bem simples, podendo ser sintetizada pela fórmula abaixo:

$$\left[\left(\frac{\sum_{j=1}^n L_j \cdot V_j}{\sum_{j=1}^n V_j} \right)^{252} - 1 \right] \times 100 \text{ \% ao ano}$$

Onde, L_j : fator diário correspondente à taxa da j -ésima operação; V_j : valor financeiro correspondente à taxa da j -ésima operação; n : número de operações que compõem a amostra.

A amostra é constituída excluindo-se operações atípicas, que são definidas pelo BC como sendo aquelas que: “no caso de distribuição simétrica: 2,5% das operações com os maiores fatores diários e 2,5% das operações com os menores fatores diários; no caso de distribuição assimétrica positiva: 5% das operações com os maiores fatores diários; no caso de distribuição assimétrica negativa: 5% das operações com os menores fatores diários”.

Por outro lado o Depósito Interfinanceiro (DI) é o que possibilita agentes privados superavitários emprestarem dinheiro à agentes deficitários, diariamente. A taxa DI *over* é a taxa de juros que indexa estes empréstimos que duram apenas um dia. Assim como o Banco Central do Brasil tem o sistema SELIC pra averiguar a taxa de juros com o mesmo nome, a CETIP é responsável pela certificação e publicação da taxa DI *over*. Tal instituição também divulga a fórmula para determinação da taxa, que se apresenta desta forma:

$$DI_i = \left[\left(\frac{VR_i}{VE_i} \right)^{252} - 1 \right] \times 100$$

Onde, “ DI_i é a taxa DI da i -ésima operação, calculada com arredondamento de duas casas decimais; VR_i é o valor de resgate da i -ésima operação, informado com duas casas decimais; VE_i é o valor da emissão da i -ésima operação, informado com duas casas de decimais”.

Também há exclusão de *outliers* da amostra para taxa DI. Os valores retirados são aqueles que se encontram nos 5% mais altos e nos 5% mais baixos, ou seja, um corte bilateral.

Isto posto, podemos resumir a diferença de tal modo: a taxa SELIC, é aquela utilizada como meta pelo Banco Central brasileiro, para tal ele busca que a taxa de juros envolvida nos empréstimos lastreados em títulos públicos federais, fiquem em torno dessa meta, hoje em 13,75 % ao ano. Por outro lado, a taxa DI é aquela averiguada como sendo uma média ponderada dos empréstimos realizados entre alguns agentes do sistema financeiro nacional, sem colateral.

Deste ponto, se faz crer que a taxa de juros sobre o empréstimo com colateral, por um critério de risco, deveria ser menor do que a taxa de juros sobre os empréstimos sem colateral. No entanto, não é isto que observamos no Brasil. Na verdade, a taxa DI é sistematicamente mais baixa que a SELIC, e tal fato não é recente. Observando os dados, pode-se notar que tal padrão se segue desde o início do Plano Real (onde começa a série da SELIC). Aliás, a diferença entre as taxas desde o dia 05 de Julho de 1994 até o dia 22 de Setembro de 2008 teve uma média de -14 pontos base (0,14%). Que é uma diferença significativa em contratos que envolvem rotineiramente bilhões de reais.

Para ter uma medida um pouco mais atualizada de tal *spread*, devemos observar uma amostra mais curta, visto que no período utilizado acima as taxas sofreram variações muito bruscas, e o *spread* oscilou muito, alterando assim a média para um valor pouco significativo para a realidade recente. Utilizando-se o período desde Janeiro de 2000 até Setembro de 2008, essa média aumenta para -7 pontos base (0,07%), mais plausível, mas ainda sim problemática, dado que é um valor negativo. Para se dar idéia de magnitude, podemos calcular quanto esse *spread* poderia gerar de ganho ao sistema bancário nacional, por um procedimento simples. Supondo que todo o volume de depósito à prazo dos bancos (passivo bancário) remunerasse os correntistas à taxa DI e que por outro lado os bancos rolassem esses depósitos à SELIC, o ganho então, seria de R\$ 310 milhões de Reais anuais (levando em conta um volume total de depósitos à prazo em torno de R\$ 515,3 bilhões de Reais e um *spread* de 0,06% ao ano). Este fato, nos direciona a atenção para uma possível influência da concentração bancária nacional em torno do *spread* entre a SELIC e o DI.

Figura 1.1 – Spread na janela de longo prazo

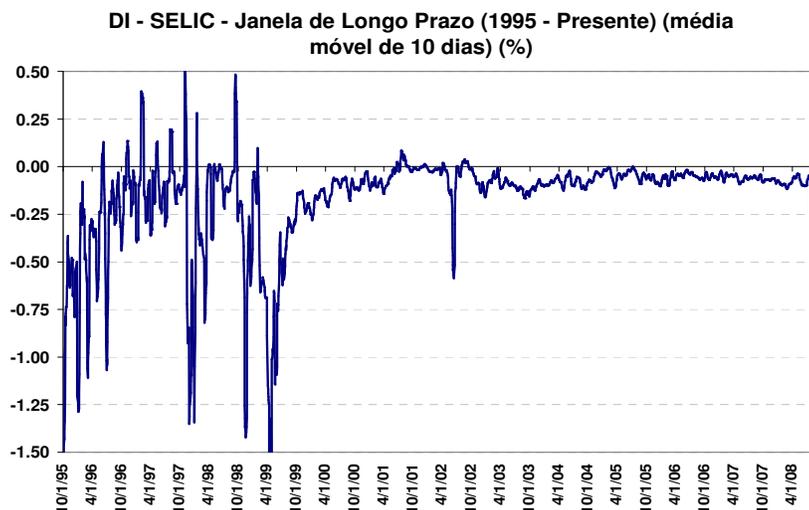
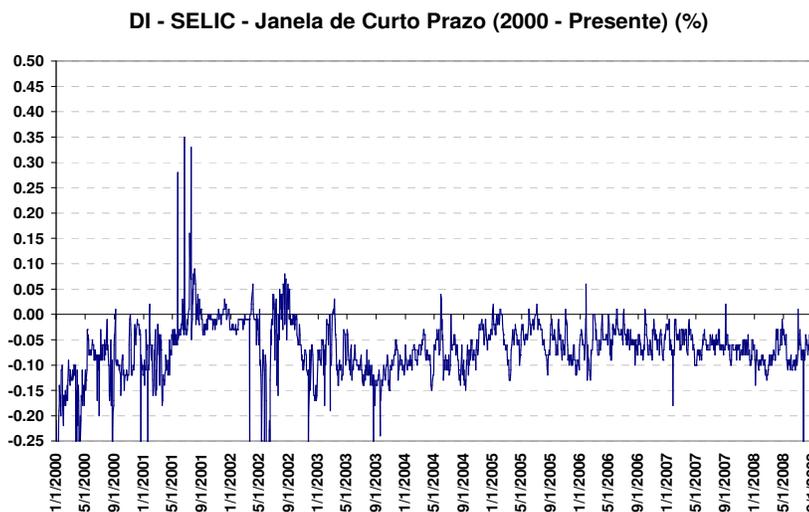


Figura 1.2 – Spread na janela de curto prazo



A proposta para o estudo será dividida em três partes principais. A primeira consistirá em explicar como se dá a formação da taxa DI e da SELIC, estudando inicialmente quem são os principais agentes atuantes nos mercados, e quais os respectivos volumes negociados.

A segunda parte consistirá em realizar uma abordagem comparativa entre taxas que exerçam funções parecidas com as taxas SELIC e DI em outros países para que assim,

possamos evidenciar se há alguma idiosincrasia com o funcionamento do *spread* no Brasil. Os países envolvidos são: EUA, Nova Zelândia, Austrália, Zona do Euro, Suécia, Canadá, Japão, Reino Unido, Suíça. Os dados foram obtidos em fontes secundárias como a Bloomberg e nos próprios bancos centrais, ou ainda nas instituições responsáveis pela divulgação dos dados em questão. Haverá ainda anterior a exposição dos *spreads* estrangeiros, uma exposição exclusiva sobre a taxa LIBOR, sua história e seu comportamento recente.

Por fim, tentar-se-á analisar os determinantes do *spread* entre SELIC e DI. Para tal, realizar-se-ão regressões envolvendo variáveis que podem influenciar na diferença entre as duas taxas. Algumas destas variáveis, são algumas medidas de liquidez do mercado brasileiro, como; custo de captação dos bancos (CDBs, CCBs e afins), *spreads* entre títulos públicos pré-fixados versus o DI (como NTN-F e LTN).

Além disso, serão rodadas regressões utilizando medidas de liquidez externa como, por exemplo, o diferencial entre o cupom cambial e a LIBOR.

Ainda sobre as regressões, serão utilizadas algumas variáveis de controle, que a principio serão variáveis de mercado, como S&P, IBOVESPA, taxa de câmbio, juros, risco país, volume de negociação, etc.

2. Visão preliminar sobre as taxas

Esta parte inicial será dedicada a análise mais minuciosa do que são as regras em torno das taxas DI e SELIC. Quem as divulga para o mercado, e as responsabilidades que envolvem tais instituições. Mais ainda, detalharemos quem participa dos mercados em questão.

Primeiramente, quem é responsável pela liquidação da taxa DI e por sua conseguinte divulgação para o mercado é a CETIP. Porém a CETIP é uma reguladora desse mercado, não sendo responsável por qualquer tipo de perda ou ressarcimento que possa advir de alguma negociação. Isto pode ser verificado no documento publicado pela própria CETIP, denominado Regulamento de Acesso de Participante, de Admissão de Ativo, de Negociação, de Registro de Operação, de Custódia Eletrônica e de Liquidação, de onde foi extraído o texto abaixo.

“ARTIGO 1º

A CETIP é uma sociedade por ações que administra Mercados Organizados e atua como entidade auto-reguladora – por autorização da CVM – Comissão de Valores Mobiliários (“CVM”), e, no que se aplica, do Banco Central do Brasil (“Banco Central”) – e como prestadora de serviços aos Participantes e demais pessoas interessadas.

§1º - A CETIP não é contraparte das operações negociadas e/ou registradas nos Mercados Organizados.

§2º - Em função das características dos Mercados Organizados, a CETIP não mantém mecanismo de ressarcimento dos prejuízos incorridos por Participantes ou Clientes nas operações realizadas.”

No caso da SELIC, o próprio nome já se refere a instituição responsável pela aferição e divulgação da taxa, que representa a taxa de juros fixada pela autoridade monetária, envolvendo títulos públicos como colateral, o Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC).

Quem pode participar e quantos são os participantes em ambos os mercados podem ser auferidos nos trechos a seguir, que foram retirados da CETIP e do Banco Central do Brasil, respectivamente.

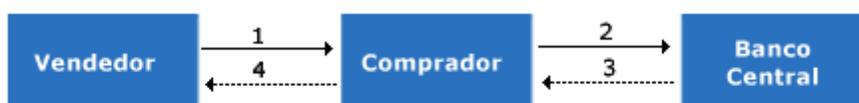
“Podem participar da Cetip bancos comerciais, bancos múltiplos, caixas econômicas, bancos de investimento, bancos de desenvolvimento, sociedades corretoras de valores, sociedades distribuidoras de valores, sociedades corretoras de mercadorias e de contratos futuros, empresas de leasing, companhias de seguro, bolsas de valores, bolsas de mercadorias e futuros, investidores institucionais, pessoas jurídicas não financeiras, incluindo fundos de investimento e sociedades de previdência privada, investidores estrangeiros, além de outras instituições também autorizadas a operar nos mercados financeiro e de capitais. Os participantes não-titulares de conta de reservas bancárias liquidam suas obrigações por intermédio de instituições que são titulares de contas dessa espécie. A Cetip conta com cerca de 5.200 participantes (jun/06).”

“Participam do sistema, na qualidade de titular de conta de custódia, além do Tesouro Nacional e do Banco Central do Brasil, bancos comerciais, bancos múltiplos, bancos de investimento, caixas econômicas, distribuidoras e corretoras de títulos e valores mobiliários, entidades operadoras de serviços de compensação e de liquidação, fundos de investimento e diversas outras instituições integrantes do Sistema Financeiro Nacional. São considerados liquidantes, respondendo diretamente pela liquidação financeira de operações, além do Banco Central do Brasil, os participantes titulares de conta de reservas bancárias, incluindo-se nessa situação, obrigatoriamente, os bancos comerciais, os bancos múltiplos com carteira comercial e as caixas econômicas, e, opcionalmente, os bancos de investimento. Os não-liquidantes liquidam suas operações por intermédio de participantes liquidantes, conforme acordo entre as partes, e operam dentro de limites fixados por eles. Cada participante não-liquidante pode utilizar os serviços de mais de um participante liquidante, exceto no caso de operações específicas, previstas no regulamento do sistema, tais como pagamento de juros e resgate de títulos, que são obrigatoriamente liquidadas por intermédio de um liquidante-padrão previamente indicado pelo participante não-liquidante. Os participantes não-liquidantes são classificados como autônomos ou

como subordinados, conforme registrem suas operações diretamente ou o façam por intermédio de seu liquidante-padrão. Os fundos de investimento são normalmente subordinados e as corretoras e distribuidoras, normalmente autônomas. As entidades responsáveis por sistemas de compensação e de liquidação são obrigatoriamente participantes autônomos. Também obrigatoriamente, são participantes subordinados as sociedades seguradoras, as sociedades de capitalização, as entidades abertas de previdência, as entidades fechadas de previdência e as resseguradoras locais. O sistema conta com cerca de 4.500 participantes (set/06).”

O sistema de compra de títulos no sistema SELIC pode ser ilustrado no esquema abaixo:

1. Compra de títulos associada com operação compromissada intradia

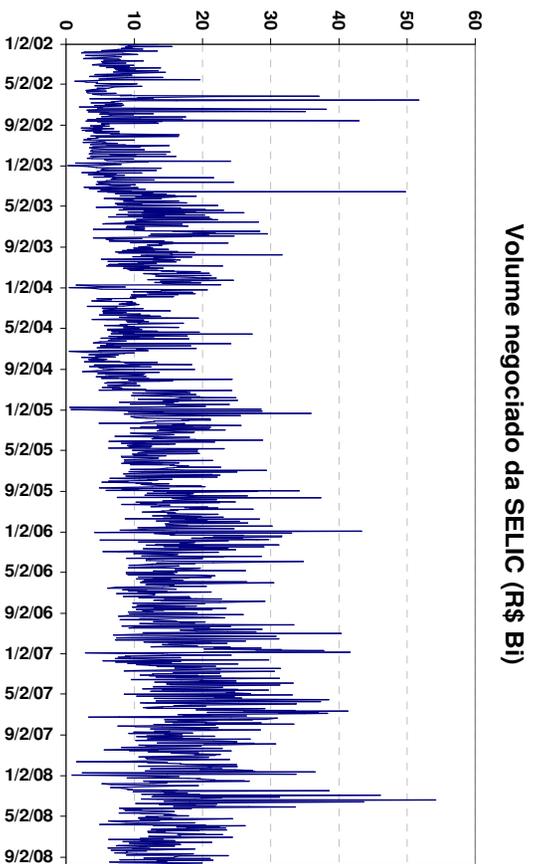
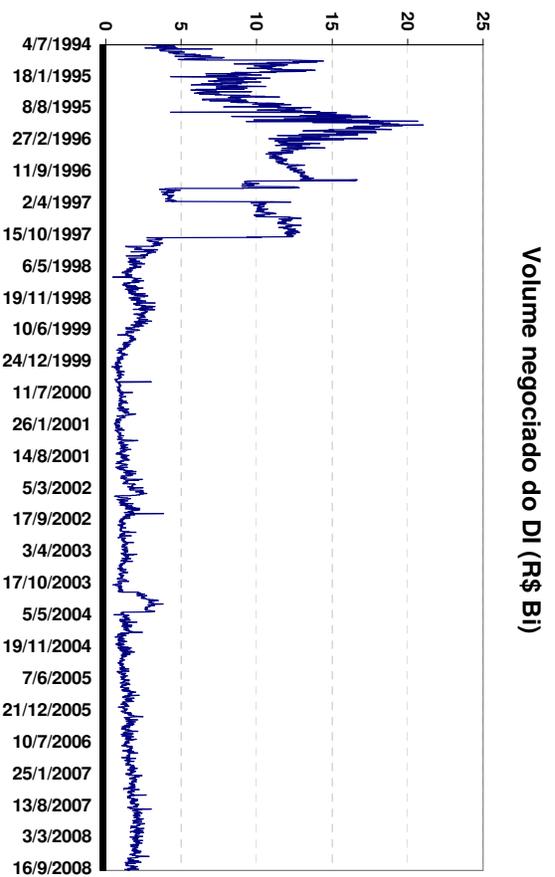


2. Volta de operações compromissadas intradia associada com venda de títulos



—→ Títulos - - - - -→ Fundos

Agora que já definimos como funcionam os detalhes operacionais das taxas, visaremos as características de mercado das mesmas. A intuição de que o mercado indexado a SELIC apresenta volume maior se confirma nos dados: Com séries disponíveis desde 2002 constata-se que este sempre fora maior que o volume de negociações envolvendo a taxa DI, com este apresentando diminuição drástica ao longo do tempo. Para se ter idéia dessa diferença, no mês de Setembro de 2008, a média diária das transações no sistema SELIC envolveu algo em torno de R\$14 bilhões de reais enquanto que nas transações de DI foram apenas R\$1,5 bilhão.

Figura 2.1 – Volume negociado pela SELIC**Figura 2.2 – Volume negociado pelo DI**

3. Comparação Internacional

3.1 LIBOR

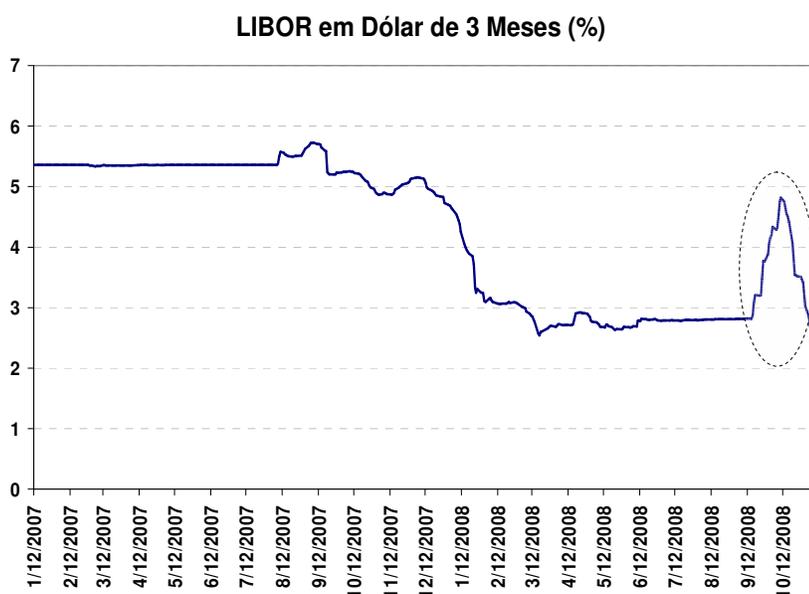
A LIBOR (*London Interbank Offered Rate*) é uma taxa média, fixada no mercado londrino, que busca refletir a taxa pela qual bancos oferecem empréstimos entre si. A principal característica da LIBOR é a de não ser lastreada por nenhum tipo de colateral. A LIBOR é fixada para diferentes maturidades e moedas, a saber: o Dólar Australiano, Libra Esterlina, Dólar Americano, Iene, Franco Suíço, Dólar Canadense, Euro, Coroa Dinamarquesa, Coroa Sueca e finalmente ao Dólar Neozelandês. O surgimento da taxa foi em 1984 quando ficou visível que um número grande de bancos negociava ativamente um número razoável de novos instrumentos de mercado, notavelmente o de *swap* de taxas de juros. Enquanto que o reconhecimento dessas novas modalidades trouxe mais negócios e profundidade ao mercado interbancário londrino, foi percebido que, para que não houvesse a interrupção do futuro crescimento destes mercados, haveria a necessidade de uniformização. Juntamente com o Banco da Inglaterra, a British Bankers Association estabeleceu diversos grupos de trabalho que culminaram com a produção dos termos da BBAIRS (BBA Standard for Interest Rate Swaps). Parte deste padrão incluía a fixação da BBA Interest Settlement, predecessora da BBA LIBOR. A partir do dia 2 de Setembro de 1985, os termos da BBAIRS se tornaram prática de mercado.

A LIBOR é a taxa ou índice flutuante mais importante, uma vez que é utilizada como *benchmark* de diversos tipos de *swaps* e empréstimos ao redor do globo, fazendo com que sua importância seja percebida não apenas por grandes conglomerados financeiros, mas também por pequenas empresas, que por ventura necessitem de financiamento. Além disso, é usada constantemente como medida de marca d'água para cobrança de performance nos mais diferentes fundos de investimento.

Dada a vasta importância da LIBOR, muita atenção é dada ao seu comportamento, seu nível e suas correlações com outros índices e taxas. Esta atenção, recentemente, vem sendo redobrada visto que o comportamento da mesma tem se mostrado atípico. Em meio a crise financeira experimentada desde Agosto de 2007, a LIBOR em Dólar Americano apresentou níveis elevados, mas que não corresponderiam ao esperado, levando em consideração correlações históricas que ela mantinha. A primeira vista, isto não parece

muito estranho, dado que muitas correlações sumiram ou então se alteraram nesta enorme crise. Ainda assim, era de se esperar que ela ao menos se equiparasse a outras medidas de custo de financiamento dos bancos. Este ano, muito se falou de uma possível subestimação da LIBOR por parte dos bancos que a fixam, para discutir esta idéia darei mais informações de como esta taxa é fixada, por quem é fixada, e quais outras taxas podem ser comparadas à LIBOR. A primeira pessoa a chamar atenção para isto foi Scott Peng, estrategista chefe do Citibank.

Figura 3.1.1 – LIBOR em Dólar de 3 meses



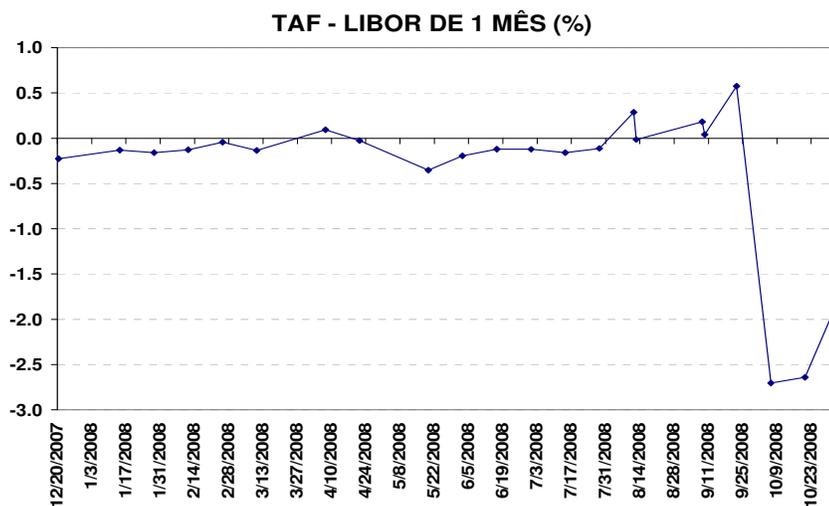
A LIBOR é fixada pela British Bankers Association (BBA) de acordo com a moeda envolvida nos empréstimos. A BBA, acompanhada de perto por um conselheiro sênior, fixa a taxa de acordo com um painel de 16 a 8 bancos que reportam suas taxas de financiamento interbancário. Os quartis superior e inferior são excluídos da amostra. A LIBOR é resultado da média dos dois restantes.

Em abril de 2008 surgiram rumores de que a LIBOR em Dólar Americano estaria sendo subestimada. A seguir analisaremos as razões pelas quais isto foi trazido à tona, bem como quais são as críticas em torno de algumas das evidências apresentadas.

A primeira destas evidências é de que em determinado momento a taxa da LIBOR fora menor do que a taxa de empréstimos realizados através dos leilões de dólares do

Federal Reserve, o TAF (Term Auction Facility), ou seja, os bancos tomaram empréstimos acima da LIBOR. Note que os empréstimos do TAF envolvem colaterais, portanto não haveria motivos para que os bancos pegassem emprestado a uma taxa mais alta numa modalidade de empréstimo mais segura. Mesmo que este evento seja levado em conta como isolado, é curioso saber como isto pode ter acontecido, uma vez que a demanda por empréstimos no TAF fora na média e não ocorreu nenhuma necessidade extraordinária de financiamento por parte dos bancos. No dia seguinte ao do leilão em questão a LIBOR fora fixada 10 pontos base acima, porém ainda inferior a taxa do TAF. Já que havia algo errado com a LIBOR ou com o leilão do TAF, a seguir daremos mais um argumento sustentando a idéia de que o erro estaria concentrado na LIBOR.

Figura 3.1.2 – Clearing yield do TAF – LIBOR de 1 Mês



Além disso, o banco central americano mantém um registro próprio da taxa chamada Eurodólar, que é a taxa pela qual são realizados empréstimos denominados em Dólares Americanos no exterior. Esta taxa é tirada de uma instituição do mercado denominada ICAP, e constitui uma taxa de tomada de empréstimos. Exatamente por ser o Eurodólar uma taxa de tomada de empréstimos (*bid*), ela deveria ser menor do que a LIBOR que por definição é uma taxa de oferta de empréstimos (*offer*). No entanto, por um extenso período de tempo a LIBOR esteve abaixo da taxa de Eurodólar. Mesmo que haja uma diferença de algumas horas entre a fixação das taxas, esta não poderia persistir por muito tempo. Para sua persistência uma das duas taxas não deve ser transacionável. Para

tal, novamente, há motivações suficientes para supor que existe alguma coisa errada ou com a taxa de Eurodólar do FED ou com a LIBOR. Já tendo o ocorrido entre a LIBOR e a taxa do TAF, a balança pende pro lado da LIBOR. Além disso, se compararmos as taxas do TAF com a de Eurodólar no mesmo período, notamos que a *clearing yield* do TAF fora menor do que a taxa em de Eurodólar do FED, mantendo assim a lógica em que uma taxa não lastreada em qualquer colateral deve ser maior.

Figura 3.1.3 – Eurodólar de 3 meses – LIBOR de 3 meses

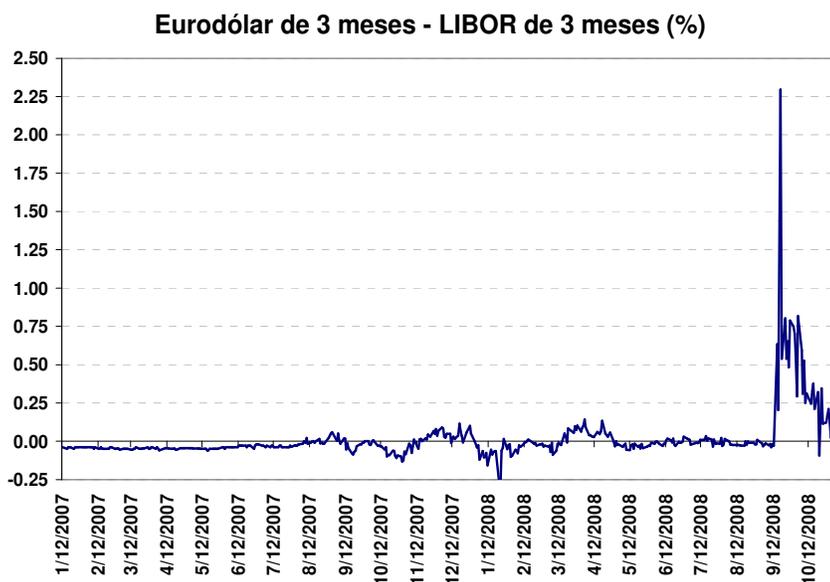
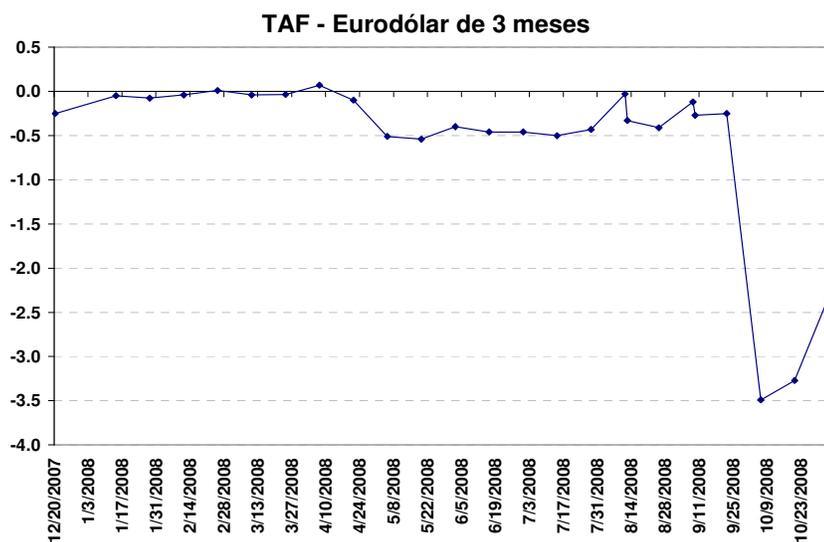


Figura 3.1.4 – TAF – Eurodólar de 3 meses



Existem evidências anedóticas que grandes instituições financeiras européias tomaram empréstimos de curto-prazo denominados em Dólar Americano ainda que com uma taxa de prêmio sobre a LIBOR. Isto sugere que enquanto algum empréstimo interbancário ocorre, empréstimos de curto-prazo estão sendo realizados a taxas significativamente maiores do que a LIBOR.

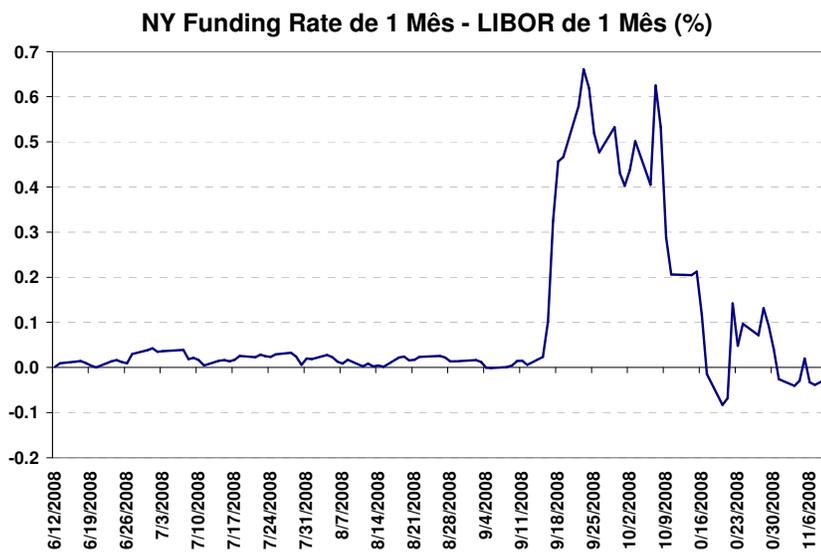
Passaremos agora às críticas que podem ser feitas a tais suspeitas de que a LIBOR estaria sendo subestimada. A mais importante delas é que a LIBOR em Dólar Americano é fixada em um painel de 16 bancos, onde apenas três deles são americanos (Bank of America, Citibank e JP Morgan Chase). Sendo assim constitui-se uma cesta diferente da dos bancos que tem acessado os leilões do TAF. Outro ponto relevante é que a LIBOR é uma taxa fixada e não negociada, logo algumas distorções podem surgir diretamente deste fator.

O fato de existir um grande contingente de bancos não americanos no painel responsável pela fixação da LIBOR em Dólar Americano não fora um fato muito relevante até a erupção da crise financeira em Agosto de 2007, uma vez que em meio a uma crise de liquidez, este grupo não americano não teve acesso às mesmas medidas de liquidez disponibilizadas pelo Banco Central Americano.

Em função das possíveis distorções presentes na LIBOR, no dia 11 de junho, o ICAP lançou no mercado de Nova Iorque uma taxa com o objetivo de refletir ao custo de financiamento de bancos americanos. Esta taxa foi chamada de *NY Funding Rate*. A *NY Funding Rate* não possui um painel fixo de bancos. No mínimo dezesseis bancos fazem parte da seleção da taxa que possui regras de exclusão semelhantes à da LIBOR, com uma diferença de que o painel de bancos utilizado não é de conhecimento público. Como o surgimento desta nova taxa fora motivada pela suspeita de subestimação da LIBOR, a expectativa era que a *NY Funding Rate* fosse superior à LIBOR. No entanto, ambas apresentaram comportamento semelhante nos três meses iniciais, com um *spread* mínimo. À rigor, esta diferença poderia refletir a diferente composição da cesta de bancos. Fato este que contradiz as suspeitas de subestimação da LIBOR até então. Na mais recente piora dos mercados interbancários ocorreram discrepâncias entre as duas taxas, desta vez com a LIBOR reportada em um nível inferior, chegando a ficar 65 pontos base abaixo. Mais

recentemente – no momento em que se escreve esta monografia - este *spread* praticamente desapareceu sugerindo possível melhora no mercado de interbancário.

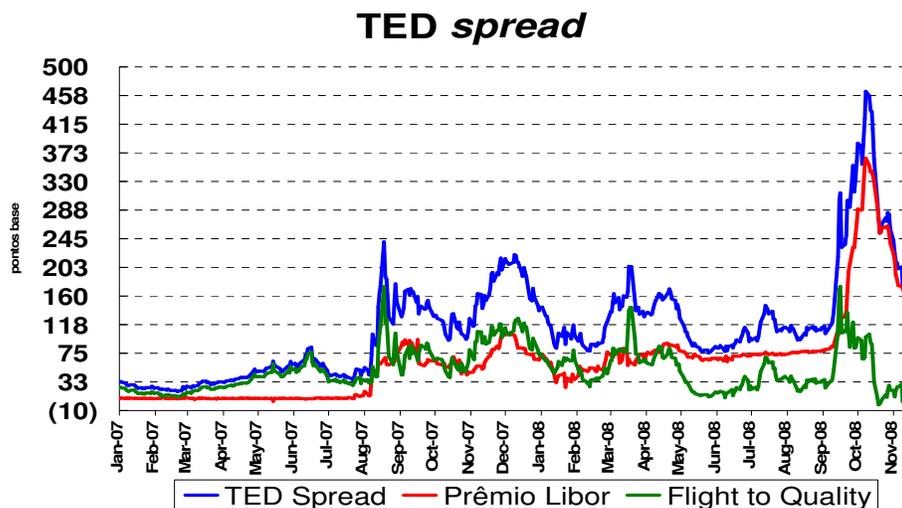
Figura 3.1.5 – NY Funding Rate – LIBOR de 1 mês



Um outro comportamento recente da LIBOR que merece um pouco mais de atenção se faz no estudo do TED *spread* (a abreviação vem de Treasury Eurodólar, que era o *spread* original). Este *spread* é por definição a diferença entre a LIBOR e a Treasury (título do tesouro americano). Uma característica interessante deste *spread* é que ele pode ser separado em dois sub-grupos, o prêmio-LIBOR e um componente denominado “flight to quality”. O prêmio-LIBOR, quantitativamente, é a diferença entre a LIBOR e o OIS (na próxima seção explicaremos melhor o que é o OIS). Teoricamente ele deveria representar um prêmio de risco de *default* dos bancos. Antes da crise esse prêmio era constante e bastante pequeno se comparado ao TED *spread*. Recentemente, esta diferença apresentou comportamento bastante inconstante e aumentou sua importância relativa dentro do TED *spread*. Uma das possíveis explicações para tal fenômeno é a percepção do mercado de um problema grave de balanço dos bancos, fazendo então com que o risco de falência ou moratória de dívidas aumentasse muito. Já o segundo componente, o “flight to quality” é definido como a diferença entre o OIS e a T-Bill. Este sempre manteria o caráter de uma medida de aversão à risco e preferência por liquidez dos agentes de mercado. Em

contrapartida ao aumento do prêmio libor, sua importância relativa fora diminuída recentemente.

Figura 3.1.6 – TED spread



Para finalizar a discussão, é preciso dar uma motivação para a possível subestimação da LIBOR. O medo das instituições bancárias que compõe o painel de fixação da LIBOR de serem percebidas por seus semelhantes como sendo frágeis num mercado extremamente sensível e com um alto grau de desconfiança pode ser uma razão. Como todas as taxas postadas individualmente pelos bancos são públicas, qualquer banco que publique uma taxa mais alta, corre o risco de ser percebido pelo mercado como sendo um em necessidade de financiamento, e no atual momento dos mercados isto pode acarretar conseqüências graves à instituição.

Não se pode concluir ou sentenciar que de fato a LIBOR está sendo subestimada nesta crise em função dos argumentos aqui expostos e pelo recente comportamento da mesma. No entanto não se torna menos interessante a análise dos mesmos. Uma crença convicta de subestimação da LIBOR pode gerar conseqüências perigosas para o mercado de financiamento de curto-prazo das instituições financeiras e uma normalização do comportamento da LIBOR se faz necessária ao futuro re-balanceamento do mercado interbancário mundial.

3.2 Spread em outros países

Para sabermos se o caso do *spread* brasileiro, entre a SELIC e o DI, constitui algum tipo de anormalidade, compará-lo-emos com outras taxas ao redor do mundo. A intenção inicial seria obter as taxas interbancárias dos mercados locais em cada país pesquisado e compará-las às taxas efetivas diárias da taxa básica de juros, daqueles países que possuem tal taxa. No entanto esta tentativa se mostrou frustrada na medida em que há dificuldade em encontrar a taxa interbancária semelhante em outros países. Além disso, muitos países que possuem taxa de juros básica não contam com uma taxa efetiva negociada, pois há institucionalizado sistema de corredor, onde o banco central toma emprestado do mercado em determinado nível de juros – abaixo da meta – e empresta em outro – acima da meta – mantendo, portanto o juro num intervalo constante, onde a média é quase sempre exatamente a meta.

Diante desta dificuldade, uma solução se mostrou eficaz para ilustrar em outros países o *spread* entre as taxas envolvendo a taxa de política monetária colateralizada e a taxa interbancária não colateralizada. Para quase todos os países a seguir utilizaremos o *spread* entre o OIS (*Overnight Indexed Swap*) para a taxa referente à política monetária e a LIBOR em cada uma das moedas dos países para a taxa interbancária. A única diferença ocorrerá nos Estados Unidos, onde as taxas utilizadas foram a *Fed Funds Effective* e taxa de *repo* de um dia.

O OIS foi introduzido nos anos 90 e é um contrato de *swap* de taxa de juros em que uma das taxas é flutuante e outra fixa. A taxa flutuante é indexada à uma taxa referencial *overnight* publicada diariamente, sendo neste caso uma média ponderada das transações envolvendo as taxas dos bancos centrais. Logo, a taxa futura do OIS é a melhor expectativa de política monetária, por conseguinte, o contrato de OIS de prazo curto, como o de uma semana, raramente se desvia da taxa negociada lastreada em títulos públicos publicada pelas diversas autoridades monetárias. Como o contrato do OIS não está disponível para uma amostra muito grande de países, isto restringiu nossa comparação às economias dos países desenvolvidos. Como não se trata do escopo principal deste trabalho demonstrar a precificação de um *swap* envolvendo uma taxa fixa e outra flutuante, tal precificação é apresentada no apêndice desta monografia.

Uma crítica a ser levantada é que este trabalho se propõe a estudar o comportamento de uma taxa efetiva lastreada em títulos públicos (SELIC) contra uma taxa interbancária (DI), e que destarte, compará-las a taxas que não o são seria ineficaz. No entanto, o contrato de OIS será tratado como uma variável proxy.

Outra crítica pertinente é que de fato as taxas LIBOR de cada moeda não são fixadas em seus respectivos países, mas sim em Londres, o que poderia gerar algum tipo de distorção, como se tentou demonstrar na seção anterior que se refere à LIBOR em Dólares Americanos.

Ao contrário do que se convém pensar em virtude da experiência brasileira, nem todos os bancos centrais do mundo incentivam as instituições bancárias de seus respectivos países a emprestarem umas às outras à taxas determinadas pelos próprios bancos centrais, em empréstimos lastreados por títulos nacionais. Inversamente, alguns países possuem a real intenção de fazer com que os bancos emprestem uns aos outros à taxa fixada pela autoridade monetária sem qualquer tipo de colateral. Portanto, o que se pretende não é comparar a intenção das autoridades monetárias e se esta está sendo de fato obedecida. O que queremos analisar é meramente se empréstimos colateralizados por títulos públicos apresentam uma taxa menor do que empréstimos sem tais colaterais. No caso americano, o *Fed Funds effective* é a taxa sem colateral enquanto a taxa *repo* de um dia é a com colateral.

Analisando agora os *spreads* nos países escolhidos – Zona do Euro, Reino Unido, Suíça, Canadá, Suécia, Nova Zelândia, Japão, Austrália e Estados Unidos – verificamos que em nenhum deles a relação se inverte como no Brasil, ou seja, todas as taxas LIBOR em suas respectivas moedas rodam acima da taxa do OIS. Vale ressaltar ainda que nos Estados Unidos, a análise é ainda mais pertinente, já que se tratam de taxas efetivamente negociadas no mercado *in loco*. Algumas observações se fazem necessárias, no caso do *spread* australiano que, dentre todos, foi o mais propenso a apresentar taxas negativas por períodos mais longos e freqüentes. Porém, ainda sim foi positivo na grande maioria das observações, tanto mais quanto expandimos o prazo do OIS e da LIBOR em Dólar Australiano de uma semana para três meses, caso em que o *spread* nunca se mostrou negativo.

**Tabela 3.2.1 – Média do spread em alguns países
(Setembro 2007 – presente)**

| | Média do spread no período analisado (em pontos base) |
|----------------------|--|
| Zona do Euro | 18.0 |
| Reino Unido | 17.8 |
| Japão | 18.1 |
| Suíça | 15.2 |
| Austrália | 22.8 |
| Nova Zelândia | 37.2 |
| Canadá | 28.5 |
| Suécia | 7.0 |
| Brasil | -7.0 |

Outra análise que podemos fazer acerca dos *spreads* estudados é seu comportamento recente nos momentos de maior nervosismo do mercado mundial com a crise vigente. Como podemos verificar no gráfico abaixo, todos os *spreads* tiveram o mesmo comportamento, ou seja, aumentaram muito em função de maiores descrenças com o sistema financeiro global e reduziram-se após as medidas tomadas pelas mais diversas autoridades monetárias e governamentais ao redor do globo. Isto corresponde ao esperado, uma vez que com um sentimento maior de descrença quanto a solvência de bancos e instituições financeiras, mais caro deve-se cobrar para emprestar dinheiro não lastreado por nenhum colateral, fazendo com que portanto haja um descolamento em relação à taxa de política monetária exercida pelos bancos centrais. Como para os Estados Unidos não utilizamos inicialmente as taxas OIS e LIBOR, o *spread* se mostrou um pouco diferente, ganhando muito mais volatilidade no período em que se inicia a turbulência nos mercados. Observando também a comparação nos EUA de OIS de uma semana contra LIBOR em Dólar Americano com maturidade semelhante, o comportamento é parecido ao dos demais.

Figura 3.2.1 – LIBOR de 3 meses – OIS de 3 meses em alguns países.

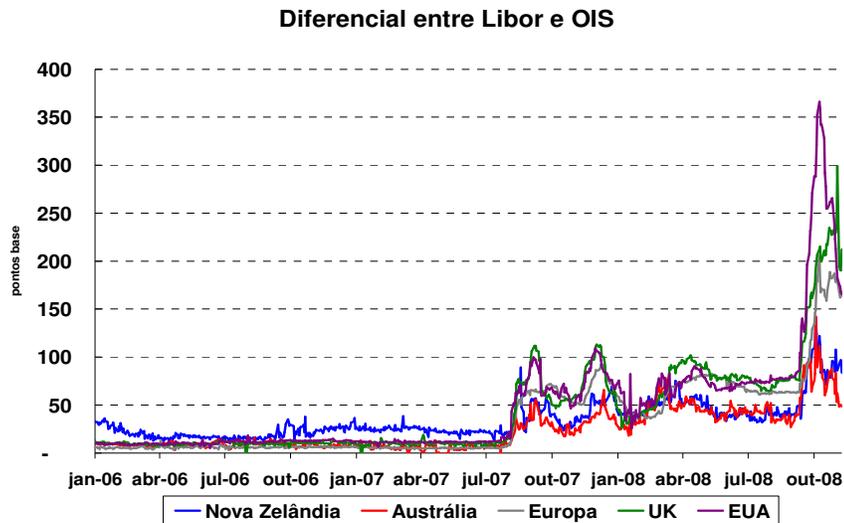
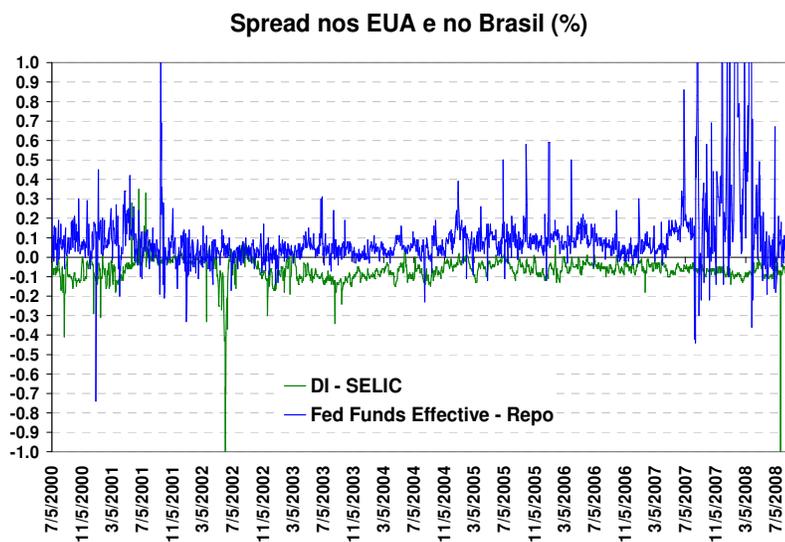


Figura 3.2.2 – Comparação entre os spreads brasileiro e americano



Pode-se concluir portanto que o caso de *spread* negativo é uma particularidade brasileira. Na seção seguinte tentaremos analisar os determinantes de nosso *spread*.

4. Possíveis determinantes do *spread*

Nesta seção tentaremos abordar quais são (e se existem) os determinantes do *spread* brasileiro. Para tal, elaboramos um modelo econométrico simples, com a preocupação inicial de tentar verificar se existem variáveis que explicam as oscilações no *spread* e se a significância estatística encontrada corresponde a nossa expectativa, pautada em critérios econômicos.

Muito pouco foi estudado sobre essa peculiaridade brasileira, então o modelo a seguir não foi retirado de nenhum trabalho prévio e por conseguinte é meramente uma tentativa primária de tentar explicar o nosso *spread*.

O pensamento inicial por detrás do modelo é de que o *spread* é basicamente influenciado pelo próprio num período anterior, pela idéia de que a formação da taxa em “t” toma como base a taxa em “t-1”. Fora a defasagem do próprio *spread* o que tentaremos investigar é o papel das condições de liquidez na determinação das taxas e no nível do *spread*. Estas variáveis poderão ser utilizadas de forma contemporânea ou defasada. Usaremos como controle variáveis de mercado, para atenuar possíveis estresses nas taxas DI e SELIC. Com isso teremos o seguinte modelo:

$$(1) \text{ Spread}_t = \beta_1 \text{ Spread}_{t-1} + \beta_2 \text{ LIQUIDEZ} + \beta_3 \text{ MERCADO} + \varepsilon$$

ou ainda

$$(2) \text{ Spread}_t = \beta_1 \text{ Spread}_{t-1} + \beta_2 \text{ LIQUIDEZ}_{t-1} + \beta_3 \text{ MERCADO} + \varepsilon$$

A primeira variável de liquidez que testaremos é a razão entre o CDB pré-fixado de 30 dias e o DI-Futuro de 30 dias. Inicialmente pensamos em utilizar apenas o nível do CDB, entretanto, acreditamos que existe uma contaminação em tal variável, uma vez que sendo pré-fixada há um componente de expectativa de inflação nos aumentos da taxa de retorno relativa do CDB. Porém, tal prêmio de inflação é removido quando fazemos a razão entre o CDB pré e o swap de DI-Futuro de mesma maturidade, uma vez que neste já se encontram incorporadas expectativas de inflação e possíveis ajustes na taxa de política

monetária. O racional por detrás dessa tentativa é verificar exclusivamente a influência da variação do custo de captação dos bancos no nível do *spread*.

Foram selecionadas cinco variáveis controle, o Ibovespa, a taxa de câmbio, o S&P, o risco país medido pelo CDS (Credit Default Swap) de cinco anos do Brasil e por fim o desempenho do índice “*high yield*” do JP Morgan.

Antes de começarmos a comentar os primeiros resultados obtidos, é preciso enumerar em quais unidades de medida estão os regressores. Todas as medidas que envolvem *spreads* entre taxas serão computadas em pontos base. Já a razão entre CDB e o DI entrará em nível, o Ibovespa como pontos assim como índice S&P. O Risco País – CDS de 5 anos – será também medido em pontos base, já que não deixa de ser um *spread*. A cotação cambial será em Reais por Dólar e, por fim, o índice de *high yield* também em pontos base.

Na regressão utilizando a razão entre o CDB de 30 dias e o DI, obtemos que ela é estatisticamente significativa em todos os casos. Tanto simultânea ao *spread* como também sua defasagem. O sinal negativo encontrado por sua vez é curioso. Isto significa que quando as condições de liquidez estão mais apertadas, ou seja, quando o prêmio do CDB sobre o DI aumenta (para captar os bancos oferecem um retorno maior) o *spread* tende a se tornar mais negativo. O sinal e significância encontrados para as variáveis controle foram consistentes, uma vez que tanto a cotação cambial quanto o risco país deveriam possuir coeficientes com mesmo sinal e diferente dos demais, já que variações positivas em tais variáveis significam desvalorizações cambiais e pioras ou estresses de mercado respectivamente, ao contrário de variações positivas nas bolsas, que significam melhora de mercado.

Tabela 4.1 – Resultados das regressões envolvendo a razão entre CDB e DI

| | SPREAD | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| SPREAD(-1) | 0.827 (0.000) | 0.826 (0.000) | 0.767 (0.000) | 0.821 (0.000) | 0.762 (0.000) | 0.823 (0.000) | 0.777 (0.000) | 0.825 (0.000) |
| CDB/DI | -1.203 (0.000) | | -1.716 (0.000) | | -1.779 (0.000) | | -1.646 (0.000) | |
| CDB/DI (-1) | | -1.218 (0.000) | | -1.096 (0.000) | | -1.068 (0.000) | | -1.092 (0.000) |
| IBOVESPA* | 0.0001 (0.048) | 0.0001 (0.039) | | | | | | |
| S&P* | | | 0.011 (0.015) | 0.010 (0.025) | | | | |
| BRL* | | | | | | | -3.982 (0.102) | -4.730 (0.057) |
| RISCO-PAÍS* | | | | | -0.004 (0.271) | -0.004 (0.278) | | |

* variáveis em primeira diferença

Outro teste que realizamos foi a utilização do *spread* entre a LTN (Letra do Tesouro Nacional) com vencimento em Janeiro de 2009 e o DI no mesmo dia da aferição da taxa da LTN como variável de liquidez. O objetivo desta análise específica é saber se variação do *spread* entre títulos com taxas pré-fixadas com o DI que é pós-fixado influencia na determinação do nível do *spread* entre o DI e a SELIC. Realizadas as regressões percebemos que quando utilizávamos a primeira diferença do *spread* entre a LTN e o DI em “t”, obtinha-se coeficiente negativo e estatisticamente significativo, mas quando utilizávamos a primeira diferença deste mesmo *spread* em “t-1” o coeficiente continuava significativo mas desta vez positivo. No entanto, tal *spread* possuiu um p-valor maior quando defasado do que em “t”. Além disso, a variável controle apresenta p-valor muito alto, o que nos leva a crer que o modelo mais adequado é com a variável de liquidez em “t”. Para aplicar em LTN o investidor precisa de caixa e no DI não, logo exige-se um retorno maior da LTN. Assim, quando o *spread* entre esses retornos aumenta, significa que os investidores estão valorizando mais o caixa e por conseguinte as condições de liquidez estão piores. Considerando estes fatores, o coeficiente negativo da variável de liquidez

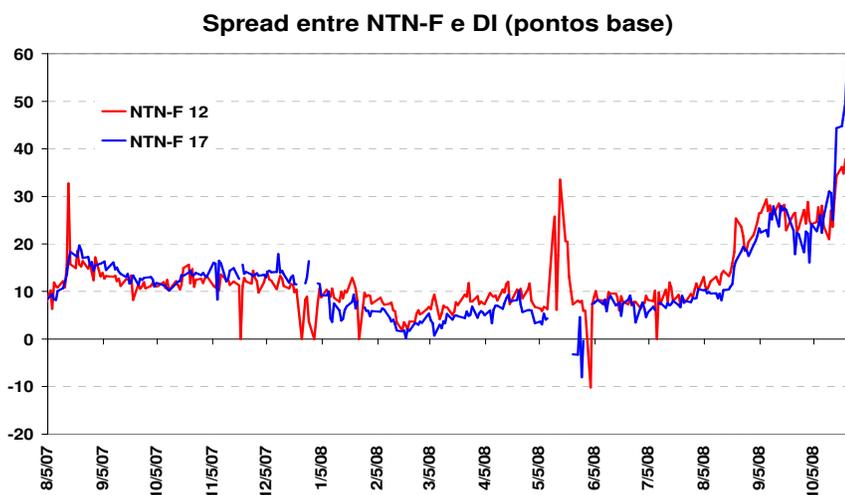
significa que em casos de piora de liquidez a variável influencia o *spread* entre o DI e a SELIC a se tornar novamente mais negativo.

Tabela 4.2 – Resultados das regressões envolvendo a diferença entre a LTN e o DI

| | SPREAD | | |
|-------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| SPREAD(-1) | 0.961 (0.000) | 0.962 (0.000) | 0.959 (0.000) |
| LTN-DI* | -0.029 (0.000) | | -0.025 (0.000) |
| LTN-DI(-1)* | | 0.015 (0.016) | |
| S&P* | | | 0.009 (0.048) |
| RISCO-PAÍS* | 0.019 (0.017) | 0.012 (0.137) | |

* variáveis em primeira diferença

Na mesma linha do parágrafo acima, tentamos ainda estimar o efeito do *spread* entre os títulos NTN-F (Notas do Tesouro Nacional série F) com vencimentos em Janeiro de 2010, 2012 e de 2017 e a taxa DI com mesmo vencimento no *spread* entre a taxa DI e a SELIC. No entanto, ao contrário da LTN, as NTN-F não se mostraram estatisticamente significante na grande maioria dos casos. Apenas utilizando a NTN-F 2017 em nível obtivemos um resultado estatisticamente significante e com o sinal esperado, no mesmo sentido das LTN. Mas este resultado será relegado a pesquisas posteriores uma vez que a série do *spread* entre a NTN-F 2017 e o DI apresenta raiz unitária. Mesmo não utilizados no modelo, estes *spreads* mostram significativo aumento no período recente, evidenciando uma maior valorização de caixa por parte dos investidores.

Figura 4.1 – Spread entre NTN-F e DI

Por último, realizamos o teste com uma variável que tem como objetivo medir de certo modo o comportamento da liquidez externa. Esta medida é dada pelo *spread* entre o cupom cambial de um ano e a LIBOR em Dólar Americano com mesmo vencimento. Mais uma vez os resultados foram consistentes com as regressões anteriores, ou seja, a variável de liquidez se mostrou estatisticamente significativa e com sinal negativo. Mais uma vez a restrição de liquidez afetou negativamente o *spread*, indicando um comportamento bastante particular.

Tabela 4.3 – Resultados das regressões envolvendo a diferença entre o cupom cambial e a LIBOR de 1 ano

| | SPREAD | | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| SPREAD(-1) | 0.953 (0.000) | 0.957 (0.000) | 0.939 (0.000) | 0.942 (0.000) | 0.939 (0.000) | 0.942 (0.000) |
| CUPOM - LIBOR | -0.002 (0.007) | | -0.002 (0.003) | | -0.003 (0.001) | |
| CUPOM - LIBOR (-1) | | -0.001 (0.058) | | -0.002 (0.020) | | -0.002 (0.014) |
| IBOVESPA* | 0.0001 (0.080) | 0.0001 (0.037) | | | | |
| S&P* | | | 0.007 (0.093) | 0.008 (0.056) | | |
| RISCO-PAÍS* | | | | | 0.010 (0.054) | 0.009 (0.089) |

* variáveis em primeira diferença

Após realizarmos todas estas regressões, chegamos aos seguintes resultados: restrições de liquidez, ao contrário do que se esperaria, influenciaram negativamente o *spread* entre o DI e a SELIC, no sentido de torná-lo ainda mais negativo. Isto vai contra a experiência internacional, já que nos momentos de iliquidez recente do mercado, a tendência é de abertura dos spreads, que aqui, pelo contrário, se fecham.

5. Conclusão

Ao longo desta monografia nos deparamos com alguns resultados e evidências empíricas interessantes. A primeira delas foi verificar que o volume transacionado no mercado DI é em média dez vezes menor do que no mercado SELIC, o que é preocupante, dado que o DI é um indexador amplamente mais utilizado.

Outra conclusão foi que a diferença entre a taxa de juros praticada no mercado interbancário (não colateralizada) e a taxa de juros SELIC (lastreados com títulos públicos), só é negativa no Brasil, se comparada às principais economias do mundo. Mais ainda, discutimos a suspeita de uma possível subestimação da LIBOR em dólares americanos que teria acontecido no momento de auge da crise internacional, o que comprometeria a credibilidade do maior *benchmark* flutuante no mercado.

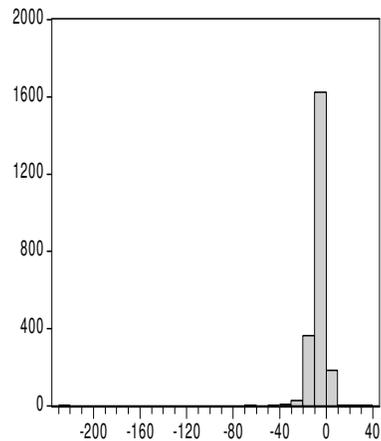
Por fim, verificamos a influência de variáveis que medem o grau de liquidez do mercado brasileiro e internacionalmente no *spread* entre a taxa DI e a SELIC. Estas variáveis se mostraram negativamente correlacionadas com o *spread* estudado. Podemos entender isto da seguinte maneira: quando as condições de liquidez no Brasil e no exterior são piores o *spread* tende a se tornar ainda mais negativo, o que é contra-intuitivo.

A situação vigente no Brasil é exótica, contrariando a racionalidade de que empréstimos colateralizados não poderiam possuir uma taxa menor do que aqueles lastreados por algum colateral. Esta situação é bastante complicada de se explicar sob a hipótese de um mercado com livre funcionamento. Assim sendo, mais do que simples curiosidade, a existência desta particularidade no Brasil envolve questão não insignificante relacionada ao sistema financeiro nacional.

6. Apêndice

6.1 Spread entre o DI e a SELIC

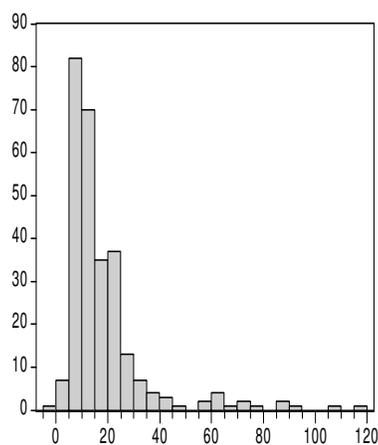
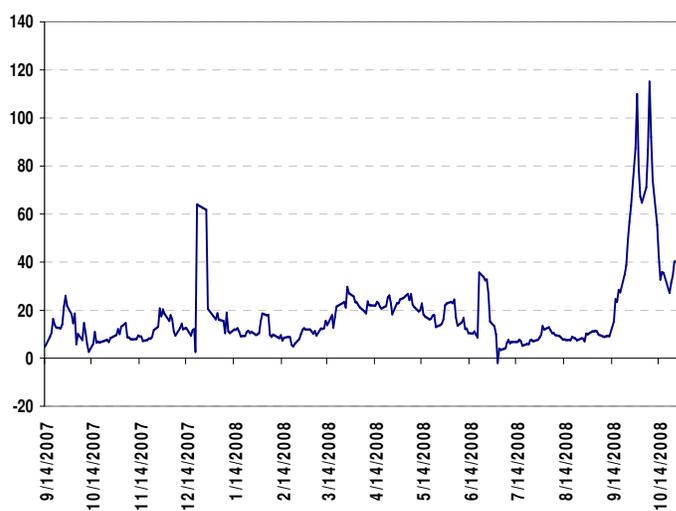
CDI - SELIC (pontos base) desde Jan 2000



| | |
|---------------|---------------------|
| Series: | SER02 |
| Sample: | 1/03/2000 6/30/2008 |
| Observations: | 2216 |
| Mean: | -6.804152 |
| Median: | -6.000000 |
| Maximum: | 35.00000 |
| Minimum: | -221.0000 |
| Std. Dev.: | 7.404806 |
| Skewness: | -11.67315 |
| Kurtosis: | 323.9661 |
| Jarque-Bera: | 9562434. |
| Probability: | 0.000000 |

6.2 Spread da Zona do Euro em pontos base

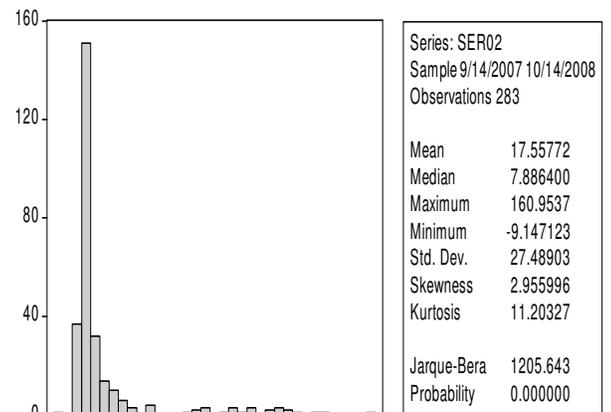
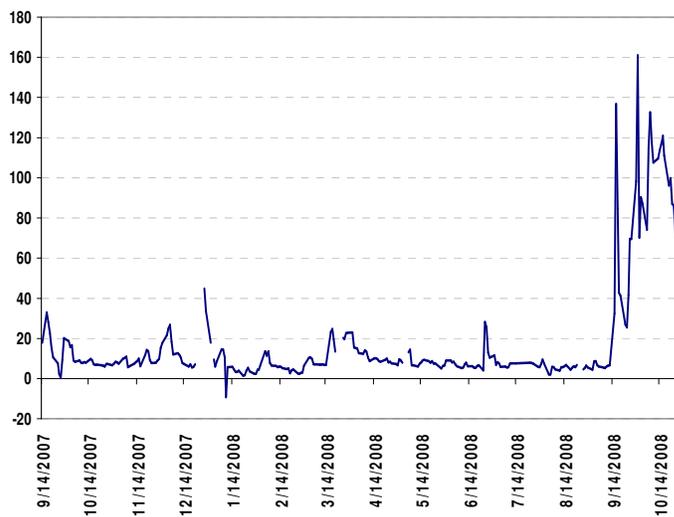
Zona do Euro: LIBOR - OIS



| | |
|---------------|----------------------|
| Series: | SER01 |
| Sample: | 9/14/2007 10/14/2008 |
| Observations: | 275 |
| Mean: | 18.25313 |
| Median: | 12.48819 |
| Maximum: | 115.0698 |
| Minimum: | -1.936944 |
| Std. Dev.: | 16.65669 |
| Skewness: | 3.060792 |
| Kurtosis: | 14.05219 |
| Jarque-Bera: | 1829.032 |
| Probability: | 0.000000 |

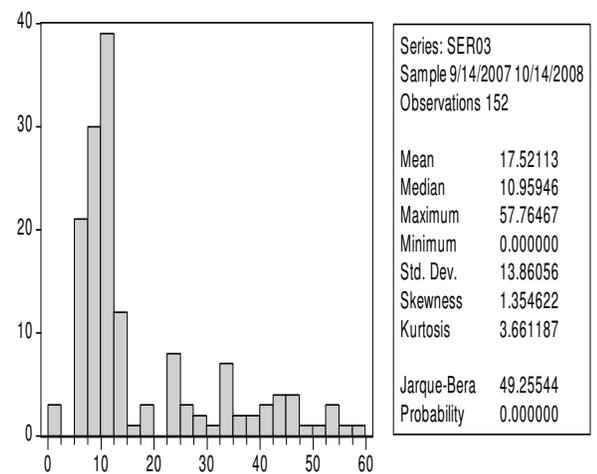
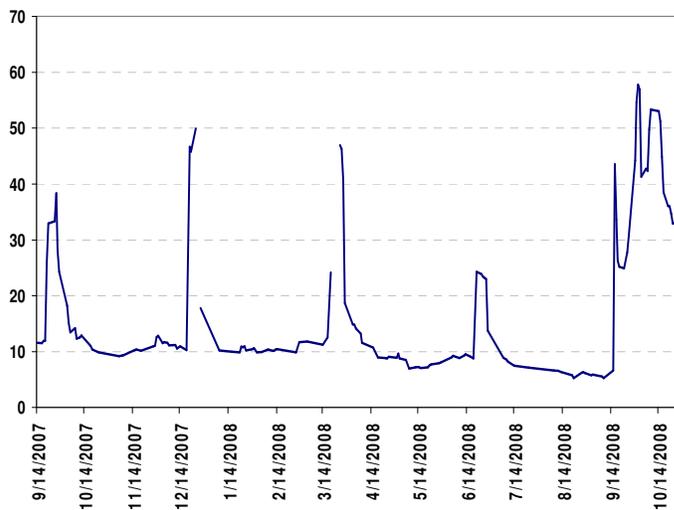
6.3 Spread do Reino Unido em pontos base

Reino Unido: LIBOR - OIS



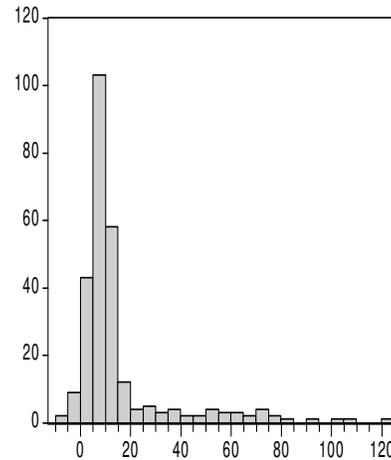
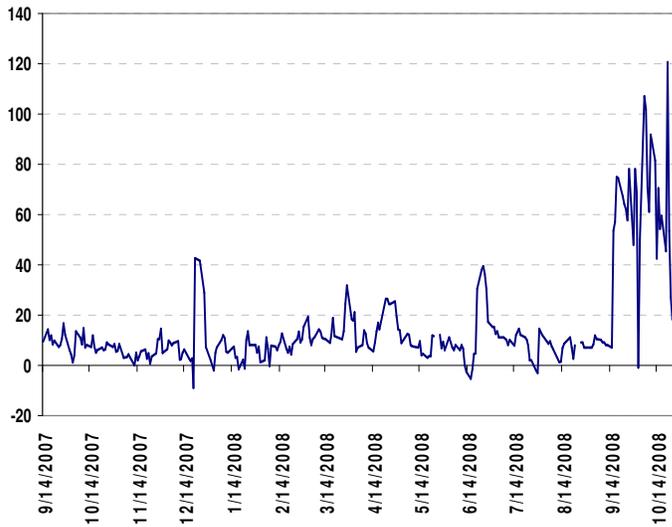
6.4 Spread do Japão em pontos base

Japão: LIBOR - OIS



6.5 Spread da Suíça em pontos base

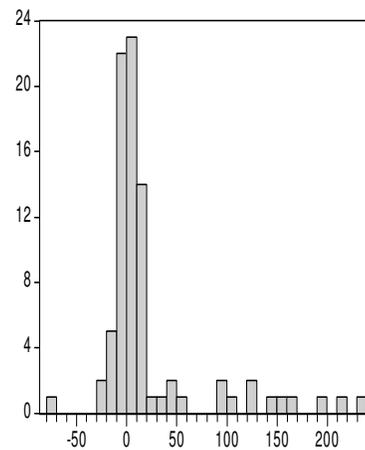
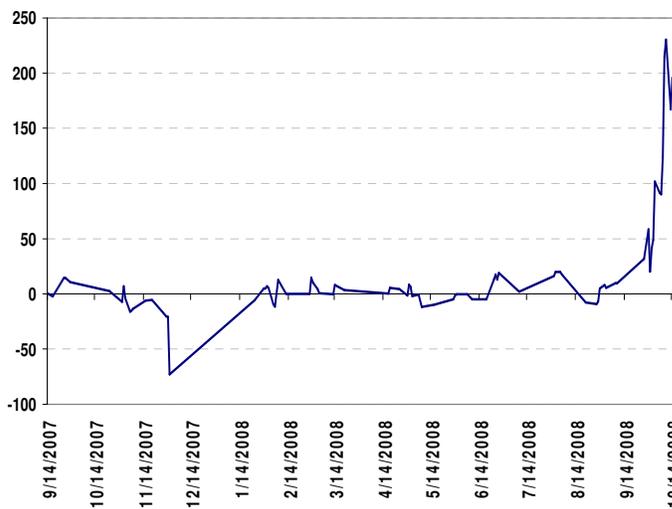
Suíça: LIBOR - OIS



| | |
|-----------------------------|-----------|
| Series: SER04 | |
| Sample 9/14/2007 10/14/2008 | |
| Observations 270 | |
| Mean | 15.13914 |
| Median | 8.665278 |
| Maximum | 120.6339 |
| Minimum | -9.004753 |
| Std. Dev. | 19.90041 |
| Skewness | 2.673658 |
| Kurtosis | 10.42156 |
| Jarque-Bera | 941.3255 |
| Probability | 0.000000 |

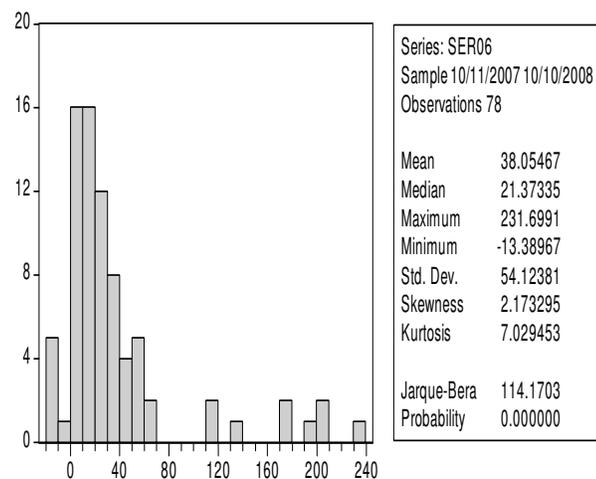
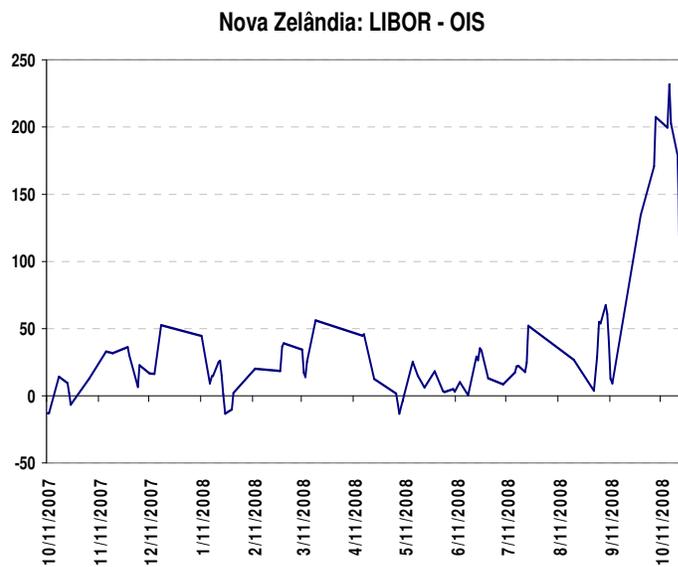
6.6 Spread da Austrália em pontos base

Austrália: LIBOR - OIS

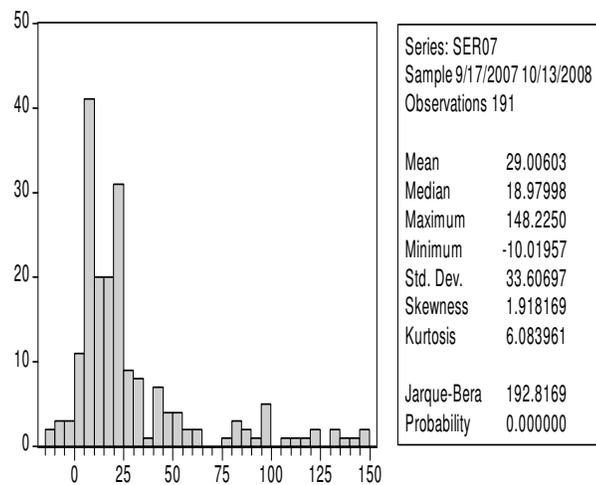
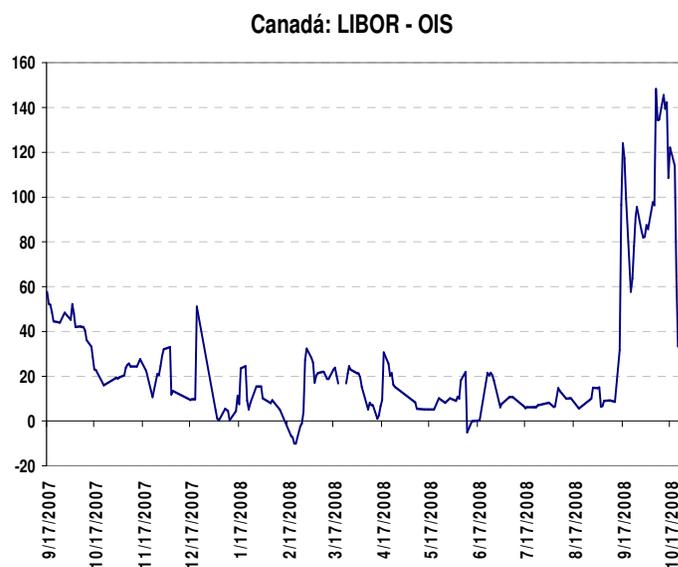


| | |
|-----------------------------|-----------|
| Series: SER05 | |
| Sample 9/14/2007 10/06/2008 | |
| Observations 83 | |
| Mean | 22.79416 |
| Median | 4.971263 |
| Maximum | 230.3435 |
| Minimum | -72.96508 |
| Std. Dev. | 54.82154 |
| Skewness | 2.219015 |
| Kurtosis | 7.513110 |
| Jarque-Bera | 138.5556 |
| Probability | 0.000000 |

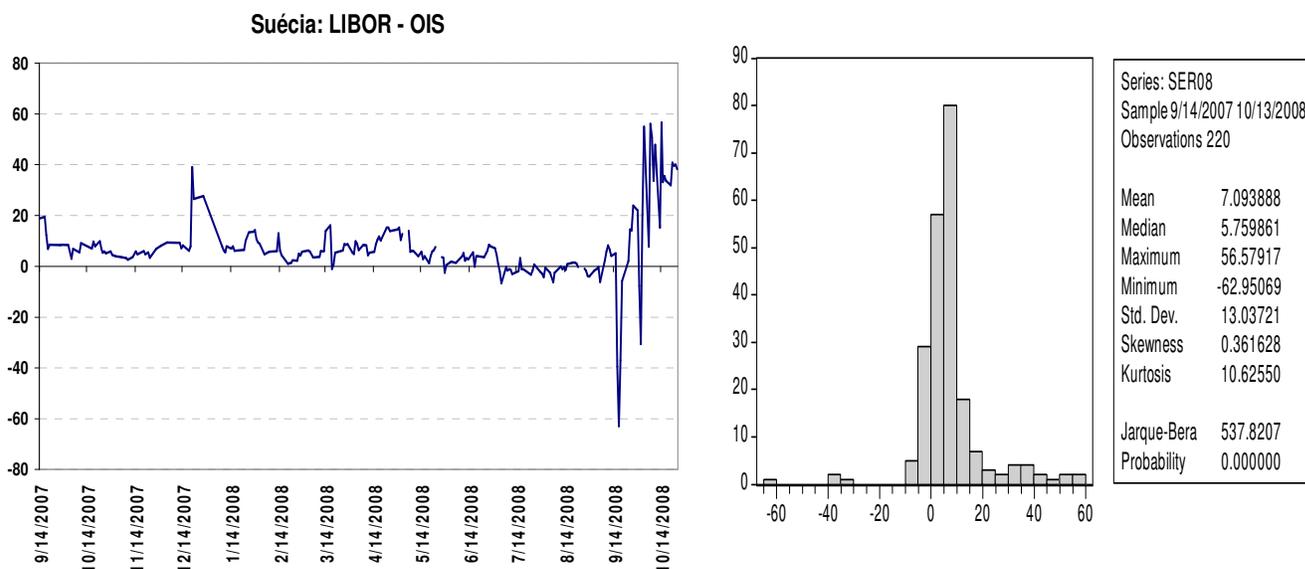
6.7 Spread da Nova Zelândia em pontos base



6.8 Spread do Canadá em pontos base



6.9 Spread da Suécia em pontos base



6.10 Precificação de swap fix-floating

O valor presente de um plain vanilla (ou seja, taxa fixa para taxa variável) swap pode facilmente ser calculado utilizando métodos padrão de determinação do valor atual (PV), do perna fixa e da perna perna flutuante.

O valor presente da perna fixa é dado pelo valor presente dos pagamentos de cupomo fixo conhecido no início do swap, ie

$$PV_{\text{fixed}} = C \times \sum_{i=1}^M \left(P \times \frac{t_i}{T_i} \times df_i \right)$$

onde C é a taxa swap, M é o número de pagamentos fixos, P é o valor *nocional*, t_i é o número de dias no período i , T_i é a base, de acordo com a convenção e df_i é o fator de desconto. Da mesma forma, o valor da perna flutuante é dada pelo valor presente dos pagamentos de cupom flutuante determinado mediante a cada acordo ou datas de

pagamento. No entanto, no início do swap, só o próprio pagamento das taxas da perna fixa são conhecidos no futuro, enquanto que a transmitir taxas (derivada da curva de rendimento (yield curve)) são utilizados para aproximar as taxas flutuantes. Cada pagamento de taxa variável é calculado com base na taxa da rente para cada respectivo pagamento data. Usando estas taxas de juro conduz a uma série de fluxos de caixa. Cada fluxo de caixa é descontado pelo cupom para cada taxa da data do pagamento, o que também é adquirido junto a curva de rendimentos a partir de dados disponíveis no mercado. O swap de taxa de juro é, portanto, tratada como uma série de obrigações de cupom zero. Assim, o valor da perna flutuante é dado pela seguinte:

$$PV_{\text{float}} = \sum_{j=1}^N (P \times f_j \times \frac{t_j}{T_j} \times df_j)$$

onde N é o número de pagamentos flutuante, f_j é a taxa a prazo, P é o valor *nocional*, t_j é o número de dias no período j , T_j é a base T , de acordo com a convenção df é o fator de desconto.

A taxa fixa oferecidos no swap é a taxa que os valores fixados das taxas de pagamentos, ao mesmo PV como a taxa variável, utilizando os pagamentos de hoje diante de taxas, ou seja:

$$C = \frac{PV_{\text{float}}}{\sum_{i=1}^M (P \times \frac{t_i}{T_i} \times df_i)}$$

Assim, na altura da celebração do contrato, não há nenhuma vantagem para qualquer das partes, ou seja,

$$PV_{\text{fixed}} = PV_{\text{float}}$$

Assim, o swap não requer nenhum pagamento imediato de qualquer das partes.

6.11 Resultado das regressões envolvendo a razão entre o CDB de 30 dias e o DI-Futuro de 30 dias.

Dependent Variable: SPREAD
 Method: Least Squares
 Date: 11/17/08 Time: 10:34
 Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008
 Included observations: 1324
 Excluded observations: 142 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.827427 | 0.015443 | 53.57792 | 0.0000 |
| CDBDI | -1.203460 | 0.121953 | -9.868246 | 0.0000 |
| D(IBOVSPA) | 0.000135 | 6.85E-05 | 1.977012 | 0.0482 |
| R-squared | 0.689107 | Mean dependent var | -6.748489 | |
| Adjusted R-squared | 0.688636 | S.D. dependent var | 3.562343 | |
| S.E. of regression | 1.987786 | Akaike info criterion | 4.214184 | |
| Sum squared resid | 5219.660 | Schwarz criterion | 4.225940 | |
| Log likelihood | -2786.789 | Durbin-Watson stat | 2.211784 | |

Dependent Variable: SPREAD
 Method: Least Squares
 Date: 11/17/08 Time: 10:38
 Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008
 Included observations: 1326
 Excluded observations: 140 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.826491 | 0.015432 | 53.55584 | 0.0000 |
| CDBDI(-1) | -1.217959 | 0.121904 | -9.991144 | 0.0000 |
| D(IBOVSPA) | 0.000142 | 6.85E-05 | 2.071078 | 0.0385 |
| R-squared | 0.689720 | Mean dependent var | -6.757164 | |
| Adjusted R-squared | 0.689251 | S.D. dependent var | 3.566279 | |
| S.E. of regression | 1.988019 | Akaike info criterion | 4.214414 | |
| Sum squared resid | 5228.786 | Schwarz criterion | 4.226156 | |
| Log likelihood | -2791.157 | Durbin-Watson stat | 2.198250 | |

Dependent Variable: SPREAD
 Method: Least Squares
 Date: 11/17/08 Time: 10:42
 Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008
 Included observations: 1345
 Excluded observations: 121 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.766988 | 0.016307 | 47.03562 | 0.0000 |
| CDBDI | -1.716001 | 0.126664 | -13.54769 | 0.0000 |
| D(SP) | 0.010859 | 0.004441 | 2.445006 | 0.0146 |
| R-squared | 0.628997 | Mean dependent var | -6.669888 | |
| Adjusted R-squared | 0.628444 | S.D. dependent var | 3.585212 | |
| S.E. of regression | 2.185380 | Akaike info criterion | 4.403684 | |
| Sum squared resid | 6409.236 | Schwarz criterion | 4.415292 | |
| Log likelihood | -2958.478 | Durbin-Watson stat | 1.961031 | |

Dependent Variable: SPREAD
 Method: Least Squares
 Date: 11/17/08 Time: 10:43
 Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008
 Included observations: 1345
 Excluded observations: 121 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.821100 | 0.017064 | 48.11873 | 0.0000 |
| CDBDI(-1) | -1.096357 | 0.133759 | -8.196506 | 0.0000 |
| D(SP) | 0.010103 | 0.004491 | 2.249697 | 0.0246 |
| R-squared | 0.639137 | Mean dependent var | -6.538290 | |
| Adjusted R-squared | 0.638599 | S.D. dependent var | 3.689823 | |
| S.E. of regression | 2.218198 | Akaike info criterion | 4.433495 | |
| Sum squared resid | 6603.180 | Schwarz criterion | 4.445103 | |
| Log likelihood | -2978.526 | Durbin-Watson stat | 2.018649 | |

Dependent Variable: SPREAD
 Method: Least Squares
 Date: 11/17/08 Time: 10:45
 Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008
 Included observations: 1397
 Excluded observations: 69 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.761870 | 0.015917 | 47.86461 | 0.0000 |
| CDBDI | -1.779335 | 0.123528 | -14.40430 | 0.0000 |
| D(RISCOPAIS) | -0.004384 | 0.003980 | -1.101510 | 0.2709 |
| R-squared | 0.627351 | Mean dependent var | -6.675018 | |
| Adjusted R-squared | 0.626816 | S.D. dependent var | 3.593457 | |
| S.E. of regression | 2.195199 | Akaike info criterion | 4.412567 | |
| Sum squared resid | 6717.542 | Schwarz criterion | 4.423824 | |
| Log likelihood | -3079.178 | Durbin-Watson stat | 1.922285 | |

Dependent Variable: SPREAD
 Method: Least Squares
 Date: 11/17/08 Time: 10:48
 Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008
 Included observations: 1397
 Excluded observations: 69 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.822825 | 0.016818 | 48.92668 | 0.0000 |
| CDBDI(-1) | -1.067993 | 0.131914 | -8.096117 | 0.0000 |
| D(RISCOPAIS) | -0.004373 | 0.004030 | -1.085180 | 0.2780 |
| R-squared | 0.638321 | Mean dependent var | -6.514674 | |
| Adjusted R-squared | 0.637802 | S.D. dependent var | 3.719667 | |
| S.E. of regression | 2.238604 | Akaike info criterion | 4.451727 | |
| Sum squared resid | 6985.817 | Schwarz criterion | 4.462984 | |
| Log likelihood | -3106.531 | Durbin-Watson stat | 1.977593 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/17/08 Time: 10:48

Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008

Included observations: 1386

Excluded observations: 80 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.776757 | 0.015755 | 49.30187 | 0.0000 |
| CDBDI | -1.645889 | 0.122685 | -13.41556 | 0.0000 |
| D(BRL) | -3.982292 | 2.432688 | -1.636992 | 0.1019 |
| R-squared | 0.642902 | Mean dependent var | -6.673882 | |
| Adjusted R-squared | 0.642385 | S.D. dependent var | 3.601102 | |
| S.E. of regression | 2.153491 | Akaike info criterion | 4.374220 | |
| Sum squared resid | 6413.697 | Schwarz criterion | 4.385549 | |
| Log likelihood | -3028.335 | Durbin-Watson stat | 1.990210 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/17/08 Time: 10:49

Sample(adjusted): 10/15/2002 5/27/2008

Included observations: 1386

Excluded observations: 80 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.825157 | 0.016408 | 50.28899 | 0.0000 |
| CDBDI(-1) | -1.092012 | 0.128798 | -8.478465 | 0.0000 |
| D(BRL) | -4.730249 | 2.486338 | -1.902496 | 0.0573 |
| R-squared | 0.652044 | Mean dependent var | -6.555556 | |
| Adjusted R-squared | 0.651541 | S.D. dependent var | 3.696835 | |
| S.E. of regression | 2.182258 | Akaike info criterion | 4.400759 | |
| Sum squared resid | 6586.191 | Schwarz criterion | 4.412089 | |
| Log likelihood | -3046.726 | Durbin-Watson stat | 2.034418 | |

6.12 Resultado das regressões envolvendo a diferença entre a LTN e o DI

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/02/08 Time: 20:07

Sample(adjusted): 5/08/2006 9/02/2008

Included observations: 597

Excluded observations: 10 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.960866 | 0.011108 | 86.50263 | 0.0000 |
| D(LTN_DI) | -0.028915 | 0.006401 | -4.517074 | 0.0000 |
| D(RISCOPAIS) | 0.019411 | 0.008120 | 2.390495 | 0.0171 |
| R-squared | 0.554667 | Mean dependent var | -6.167504 | |
| Adjusted R-squared | 0.553168 | S.D. dependent var | 2.742057 | |
| S.E. of regression | 1.832941 | Akaike info criterion | 4.054733 | |
| Sum squared resid | 1995.646 | Schwarz criterion | 4.076803 | |
| Log likelihood | -1207.338 | Durbin-Watson stat | 2.370560 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/02/08 Time: 20:11

Sample(adjusted): 5/09/2006 9/02/2008

Included observations: 596

Excluded observations: 10 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.961800 | 0.011276 | 85.29849 | 0.0000 |
| D(LTN_DI(-1)) | 0.015271 | 0.006323 | 2.415267 | 0.0160 |
| D(RISCOPAIS) | 0.012078 | 0.008118 | 1.487855 | 0.1373 |
| R-squared | 0.543880 | Mean dependent var | -6.166107 | |
| Adjusted R-squared | 0.542342 | S.D. dependent var | 2.744147 | |
| S.E. of regression | 1.856428 | Akaike info criterion | 4.080206 | |
| Sum squared resid | 2043.671 | Schwarz criterion | 4.102305 | |
| Log likelihood | -1212.901 | Durbin-Watson stat | 2.367007 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/02/08 Time: 20:23

Sample(adjusted): 5/08/2006 9/02/2008

Included observations: 577

Excluded observations: 30 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.958682 | 0.011405 | 84.06072 | 0.0000 |
| D(LTN_DI) | -0.024617 | 0.006552 | -3.756995 | 0.0002 |
| D(SP) | 0.008637 | 0.004363 | 1.979727 | 0.0482 |
| R-squared | 0.545543 | Mean dependent var | -6.152513 | |
| Adjusted R-squared | 0.543960 | S.D. dependent var | 2.734355 | |
| S.E. of regression | 1.846531 | Akaike info criterion | 4.069680 | |
| Sum squared resid | 1957.154 | Schwarz criterion | 4.092338 | |
| Log likelihood | -1171.103 | Durbin-Watson stat | 2.377431 | |

6.13 Resultado das regressões envolvendo a diferença entre o Cupom Cambial de 1 ano e a LIBOR em Dólar Americano de 1 ano

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/03/08 Time: 21:11

Sample(adjusted): 10/01/2002 7/30/2007

Included observations: 1183

Excluded observations: 77 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.953260 | 0.008902 | 107.0868 | 0.0000 |
| CUPOMLIBOR | -0.001794 | 0.000661 | -2.715739 | 0.0067 |
| D(IBOVESPA) | 0.000106 | 6.04E-05 | 1.752442 | 0.0800 |
| R-squared | 0.694397 | Mean dependent var | -6.293322 | |
| Adjusted R-squared | 0.693879 | S.D. dependent var | 3.170456 | |
| S.E. of regression | 1.754157 | Akaike info criterion | 3.964386 | |
| Sum squared resid | 3630.938 | Schwarz criterion | 3.977258 | |
| Log likelihood | -2341.935 | Durbin-Watson stat | 2.172607 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/03/08 Time: 21:13

Sample(adjusted): 10/01/2002 7/30/2007

Included observations: 1175

Excluded observations: 85 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.957028 | 0.008922 | 107.2689 | 0.0000 |
| CUPOMLIBOR(-1) | -0.001264 | 0.000665 | -1.901404 | 0.0575 |
| D(IBOVESPA) | 0.000125 | 5.99E-05 | 2.092029 | 0.0367 |
| R-squared | 0.693591 | Mean dependent var | -6.300426 | |
| Adjusted R-squared | 0.693068 | S.D. dependent var | 3.171013 | |
| S.E. of regression | 1.756786 | Akaike info criterion | 3.967399 | |
| Sum squared resid | 3617.139 | Schwarz criterion | 3.980341 | |
| Log likelihood | -2327.847 | Durbin-Watson stat | 2.184319 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/03/08 Time: 21:22

Sample(adjusted): 10/01/2002 7/30/2007

Included observations: 1169

Excluded observations: 91 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.939072 | 0.010371 | 90.55116 | 0.0000 |
| CUPOMLIBOR | -0.002284 | 0.000767 | -2.978165 | 0.0030 |
| D(SP) | 0.007179 | 0.004273 | 1.680114 | 0.0932 |
| R-squared | 0.612919 | Mean dependent var | -6.192472 | |
| Adjusted R-squared | 0.612255 | S.D. dependent var | 3.238480 | |
| S.E. of regression | 2.016574 | Akaike info criterion | 4.243240 | |
| Sum squared resid | 4741.623 | Schwarz criterion | 4.256236 | |
| Log likelihood | -2477.174 | Durbin-Watson stat | 2.375153 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/03/08 Time: 21:22

Sample(adjusted): 10/01/2002 7/30/2007

Included observations: 1163

Excluded observations: 97 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.942262 | 0.010466 | 90.03149 | 0.0000 |
| CUPOMLIBOR(-1) | -0.001808 | 0.000775 | -2.332340 | 0.0199 |
| D(SP) | 0.008175 | 0.004280 | 1.910331 | 0.0563 |
| R-squared | 0.610823 | Mean dependent var | -6.190026 | |
| Adjusted R-squared | 0.610152 | S.D. dependent var | 3.247269 | |
| S.E. of regression | 2.027523 | Akaike info criterion | 4.254083 | |
| Sum squared resid | 4768.587 | Schwarz criterion | 4.267133 | |
| Log likelihood | -2470.749 | Durbin-Watson stat | 2.380387 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/03/08 Time: 21:24

Sample(adjusted): 10/01/2002 7/30/2007

Included observations: 1203

Excluded observations: 57 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.938613 | 0.010124 | 92.71037 | 0.0000 |
| CUPOMLIBOR | -0.002503 | 0.000750 | -3.339937 | 0.0009 |
| D(RISCOPAIS) | 0.009701 | 0.005030 | 1.928664 | 0.0540 |
| R-squared | 0.624802 | Mean dependent var | -6.187032 | |
| Adjusted R-squared | 0.624177 | S.D. dependent var | 3.252149 | |
| S.E. of regression | 1.993711 | Akaike info criterion | 4.220363 | |
| Sum squared resid | 4769.859 | Schwarz criterion | 4.233063 | |
| Log likelihood | -2535.548 | Durbin-Watson stat | 2.360833 | |

Dependent Variable: SPREAD

Method: Least Squares

Date: 11/03/08 Time: 21:26

Sample(adjusted): 10/01/2002 7/30/2007

Included observations: 1200

Excluded observations: 60 after adjusting endpoints

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | 0.941918 | 0.010256 | 91.83821 | 0.0000 |
| CUPOMLIBOR(-1) | -0.001874 | 0.000762 | -2.460801 | 0.0140 |
| D(RISCOPAIS) | 0.008630 | 0.005077 | 1.699840 | 0.0894 |
| R-squared | 0.620522 | Mean dependent var | -6.171667 | |
| Adjusted R-squared | 0.619888 | S.D. dependent var | 3.267685 | |
| S.E. of regression | 2.014632 | Akaike info criterion | 4.241247 | |
| Sum squared resid | 4858.314 | Schwarz criterion | 4.253972 | |
| Log likelihood | -2541.748 | Durbin-Watson stat | 2.350557 | |