



**“Mercado Secundário de Títulos
Públicos no Brasil: Medidas de
Liquidez e Determinantes do Spread
de Compra e Venda para o mercado
de LTNs”**

Euridson de Sá Junior

*TD. Mestrado em Economia Aplicada
FEA/UFJF 013/2008*

Juiz de Fora

2008

**Mercado Secundário de Títulos Públicos no
Brasil: Medidas de Liquidez e
Determinantes do Spread de Compra e
Venda para o mercado de LTNs.**

Euridson de Sá Júnior

Mercado Secundário de Títulos Públicos no Brasil: Medidas de Liquidez e Determinantes do Spread de Compra e Venda para o mercado de LTNs[♦]

Euridson de Sá Júnior^{*}

Junho 2007

ABSTRACT

This paper examines the liquidity of the local secondary market for the Brazilian government securities between 2003 to 2006 and the determinants of realized bid-ask spreads for secondary market of the LTNs – Letras do Tesouro Nacional between 2005 to 2006. The spreads were calculated from daily basis with high frequency database for 30 minutes period and one day period. Overall, the liquidity is an important determinant of the realized bid-ask spread for the LTN market. Specifically, the bid-ask spread decreases when the volume increases. The bid-ask spread increases in the remaining-time-to-maturity of LTN. LTNs up to 30 days tenor presented average bid-ask spreads around 1 cents of reais (1.89 bp) and LTNs with two years tenor presented average bid-ask spreads around 54 cents of reais (3.84 bp) for 30 minutes period and 81 cents of reais (5.72 bp) for one day period. The econometric tests were performed based on a model presented by Chakravarty e Sarkar (1999) applied to USA bonds markets for the years 1995 to 1997. The tests were estimated by Generalized Method of Moments (GMM) technique. Our estimation and evaluation of liquidity measures for the Brazilian government securities market reveal that the simple bid-ask spread is a useful measure for assessing and tracking liquidity.

[♦] O autor agradece a Alkimar Moura (EAESP / FGV- SP) pela orientação e pelas valiosas contribuições na elaboração de todo o trabalho, à Câmara de Ativos da BM&F – SISBEX pelos dados gentilmente fornecidos e a José Luiz Pereira pela assistência na organização dos dados. Todos os erros remanescentes são da minha inteira responsabilidade. As opiniões expressas neste trabalho não refletem necessariamente a visão das instituições que representam.

^{*} Doutorando em Economia de Empresas pela EAESP / FGV – SP.

1. Introdução

Este trabalho analisa aspectos da liquidez do mercado secundário de títulos públicos no Brasil no período 2003/2006 bem como os determinantes do spread de compra e venda para as LTNs - Letras do Tesouro Nacional para o período de 2005/2006.

A liquidez do mercado secundário de títulos públicos serve a diversos propósitos do Banco Central, do Tesouro Nacional, dos investidores institucionais e demais investidores (Pessoas Físicas e Jurídicas) como segue:

1. permite aumentar a eficiência no gerenciamento da Dívida Pública Mobiliária Federal interna. Supõe-se que um mercado secundário ativo seja capaz de reduzir significativamente o custo do serviço da dívida pública, já que viabiliza uma composição de dívida com perfil de maior prazo e menor taxa de juros (custo);
2. possibilita a intervenção pelo Banco Central no mercado secundário através de operações de mercado aberto para ajustar a liquidez e as taxas de juros do mercado monetário bem como outras variáveis econômicas. A velocidade com que a estrutura a termo das taxas de juros se ajusta dada alterações nas taxas de juros de curto prazo é afetada pela existência de um mercado secundário ativo;
3. contribui para reduzir o risco de liquidez caso o detentor do título deseje se desfazer da sua posição inicial. Isso reduz o risco de perda por parte da instituição financeira ou do investidor caso decida se desfazer de uma posição;
4. fortalece a confiança do público em relação às obrigações do Tesouro o que pode significar a exigência de um menor prêmio de risco para que o investidor compre títulos públicos de prazos maiores.

Um mercado secundário de títulos públicos líquido permite a compra e a venda de títulos de maneira fácil e ágil, o que alavanca as próprias emissões primárias e, conseqüentemente, a capacidade do governo em se financiar. Os benefícios gerados pelo mercado secundário não se limitam apenas ao emissor do título, mas também ao seu detentor. Um título considerado líquido tende a apresentar uma baixa flutuação ou volatilidade de preço. Portanto, seu detentor terá uma probabilidade de perda de capital menor em caso de venda em comparação a um título sem liquidez.

A análise e estimativa da liquidez dos mercados de títulos públicos tem sido objeto de estudo de diversos autores. Vale citar os trabalhos de Tanner e Kochin (1971) e Garbade e Rosey (1977) que modelaram os spreads de compra e de venda das *Treasuries*, Amihud e Mendelson (1991), Kamara (1994) e Elton e Green (1998) que explicaram diferenças de *valuation* entre treasuries usando *proxies* de liquidez. A novidade a partir do final dos anos 90 foi a utilização de dados de alta frequência nas análises sobre padrões de volume e de spread *intraday* (Fleming (1997) e Fleming e Remolona (1999)). Chakravarty e Sarkar (1999) compararam a liquidez dos mercados de títulos públicos e de títulos privados americano utilizando série de spreads de compra e de venda. O próprio Fleming (2003) examinou um conjunto de medidas de liquidez para o mercado de títulos dos Estados Unidos utilizando dados de alta frequência extraídos do mercado de *dealers*.

O interesse não se limitou ao mercado americano como ficou demonstrado nos trabalhos de Gravelle (1999), em um comparativo entre o mercado de títulos públicos do Canadá e dos Estados Unidos e de Díaz, Merrick e Navarro (2004) sobre a liquidez e a volatilidade do mercado de títulos públicos da Espanha na fase imediatamente anterior e seguinte à união monetária na Europa.

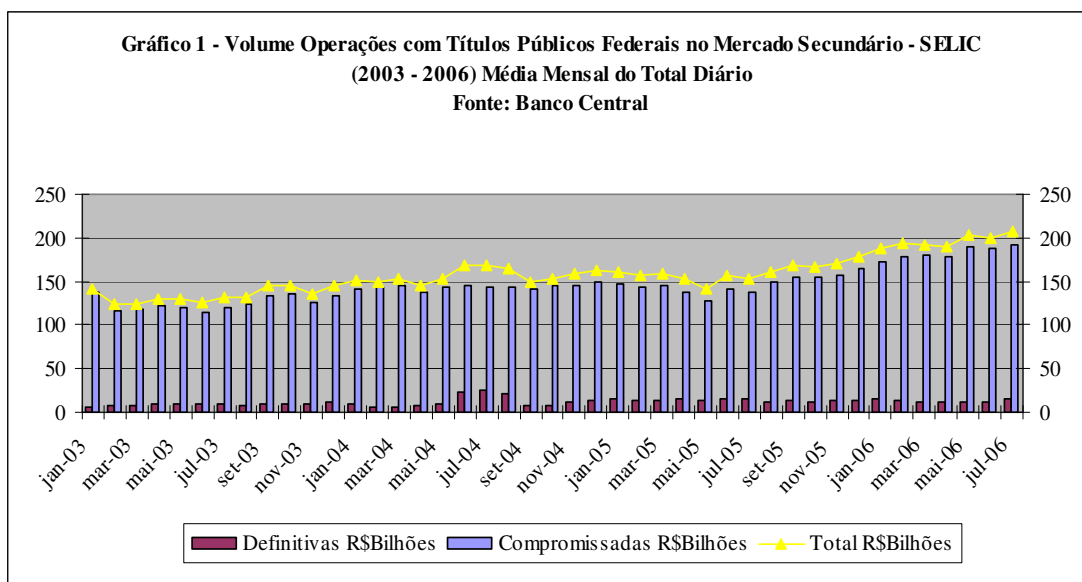
No Brasil, assim como nos outros países, as análises de liquidez têm se concentrado principalmente nos mercados de ações. Podem ser citados os seguintes trabalhos: Minardi e Sanvicente (1998) que discutiram a existência do prêmio por falta de liquidez no mercado de ações, Lemgruber e Moreira (2004) que investigaram o uso de dados de alta frequência na

estimação das volatilidades diária e intradiária do IBOVESPA e no cálculo da volatilidade, além de Sanvicente (2001) que estimou os custos de negociação no mercado secundário de ações no período de 1987 a 1998.

O restante do trabalho é desenvolvido como se segue. A seção 2 apresenta uma visão geral do mercado secundário de títulos públicos no Brasil. A seção 3 realiza uma breve revisão sobre os aspectos teóricos do spread de compra e venda e seus determinantes. A seção 4 apresenta a fonte de dados e a metodologia utilizada para tratamento dos mesmos, assim como os resultados em termos de spreads. A seção 5 mostra os resultados obtidos com os testes empregados para determinação do spread de compra e venda. A seção 6 faz uma breve conclusão.

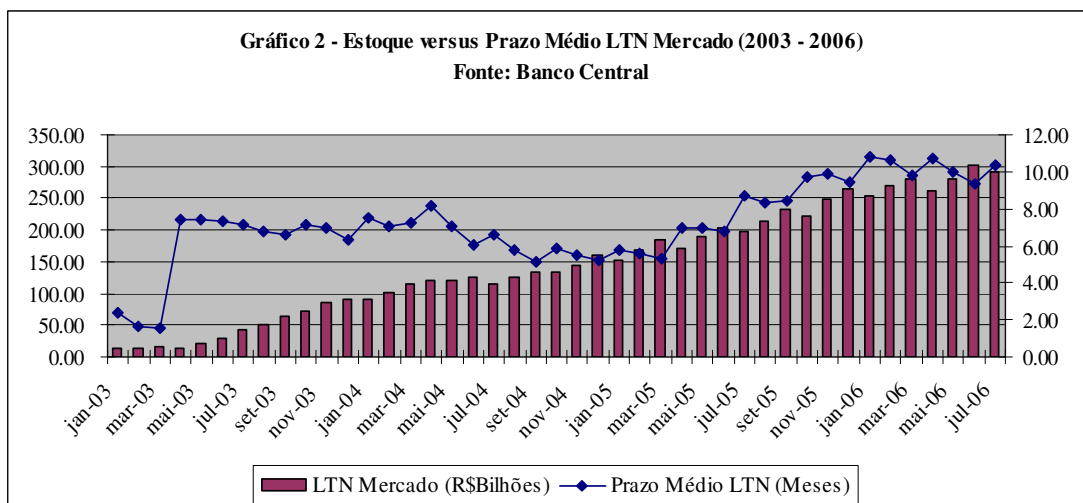
2. Visão Geral do Mercado Secundário de Títulos Públicos no Brasil

O volume médio mensal das operações com títulos públicos federais no mercado secundário cresceu em torno de 20% entre Janeiro de 2003 e Julho de 2006, atingindo quase 200 bilhões de reais sendo que 93% deste total referem-se a operações compromissadas e apenas 7% a operações de compra e venda definitiva (Gráfico 1).

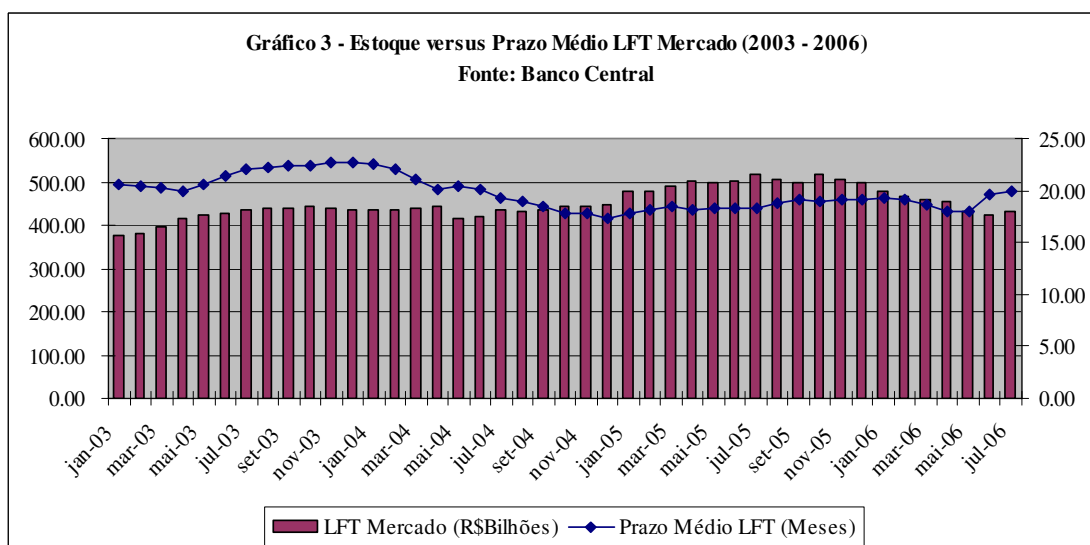


Em relação às operações definitivas, o incremento foi de aproximadamente 45% saindo de uma média mensal de 9 bilhões de reais ao longo de 2003 para algo em torno de 13 bilhões de reais no ano de 2006. Apesar deste aumento, o volume negociado ainda é pequeno comparado ao estoque total de 990 bilhões de reais em títulos públicos em poder do público¹. Vale também destacar que muitas das operações classificadas como definitivas para as LTNs são acompanhadas por uma operação de *hedge* ou proteção no mercado futuro de DI da BM&F, o que torna a operação como um todo como a uma LFT – Letra Financeira do Tesouro “sintética”.

Neste período houve um aumento na participação das LTNs no total do estoque de títulos no mercado, acompanhado por um aumento no prazo médio destes papéis (Ver Gráfico 2). No entanto, o prazo médio desses papéis ainda é inferior a um ano.



No caso das LFTs, tanto o estoque quanto o prazo médio são maiores comparados às LTNs, e isto é explicado pelas próprias características da LFT que é indexada à própria taxa de juros de curto prazo do Banco Central – taxa Selic (Gráfico 3). A cultura do investidor brasileiro, que ainda guarda na memória os efeitos do período inflacionário é marcada pela busca de ativos indexados ou que possua alguma referência até mesmo na própria taxa de juros de curto prazoⁱⁱ.



Em relação aos detentores desses papéis pode-se observar que se concentram, principalmente, nas mãos das instituições financeiras (carteira própria e títulos vinculados) e dos Fundos de Investimento conforme é mostrado na Tabela 1 a seguirⁱⁱⁱ.

Tabela 1 - % Participação Detentores LTNs e LFTs		
DETENTORES	LTN	LFT
CARTEIRA PRÓPRIA	19.3	41.9
TÍT. VINCULADOS	15.7	6.0
PESSOA JURÍDICA FIN E NÃO FIN.	1.8	3.8
PESSOA FISICA	0.1	0.1
FIF E OUTROS FUNDOS	63.1	47.8
OUTROS	0.1	0.3

Fonte: Banco Central.

3. Medidas de Liquidez – Spread de Compra e Venda

De acordo com Garbade e Silber (1979) um instrumento financeiro é considerado líquido se ele apresenta pelo menos um dos dois atributos. Primeiro, o instrumento deverá ser negociado em um mercado com um número suficiente de participantes de maneira que os preços negociados sejam muito próximos ao valor de equilíbrio (mercado competitivo). Segundo, um ativo é considerado líquido se o seu preço de equilíbrio não se altera substancialmente durante um intervalo de tempo (baixa volatilidade do preço de equilíbrio).

Liquidez é um conceito inerente ao mercado financeiro que significa a facilidade com que um título pode ser negociado dentro de um período curto de tempo sem causar alterações significativas no seu preço. Este conceito está associado à economia de ambos os fatores: tempo de negociação e custo de transação. Na prática, um mercado com baixo custo de transação é caracterizado como líquido e um com alto custo de transação considerado ilíquido. Medir estes custos não é uma tarefa simples, já que dependem do valor negociado, da periodicidade das operações, do número de participantes, da transparência do mercado, etc. As informações necessárias para se calcular o custo de transações não estão frequentemente disponíveis. Como consequência uma variedade de medidas têm sido empregadas no intuito de se medir esses custos e avaliar a própria liquidez do mercado.

O spread de compra e venda, ou a diferença entre o preço de compra e de venda, é uma das medidas utilizadas para se medir a liquidez de um determinado mercado. Ele mede diretamente os custos de execução de uma operação e reflete três diferentes custos ou riscos aos participantes do mercado: seleção adversa, carregamento de uma posição em um determinado ativo e processamento de uma ordem^{iv}. No caso dos títulos públicos, os custos de seleção adversa não devem ser relevantes conforme afirmou Gravelle (1999) já que as informações em relação ao desempenho da economia e do setor público estão disponíveis ao público em geral^v.

Intuitivamente, quanto menor o spread de compra e venda de um título, maior é a liquidez do mesmo. Entretanto, embora o valor do spread seja um indicativo da liquidez de um mercado devem-se levar em consideração outros aspectos como o volume negociado e o prazo dos títulos.

Para aumentar a liquidez, muitos mercados organizados utilizam a figura do *market maker* (participantes que estão prontos a comprar e vender no momento que o público desejar vender e comprar, respectivamente). O retorno aos *market makers* por fornecer liquidez está na apropriação da diferença entre os preços de venda e de compra. Ele compra no preço de compra e vende a um preço de venda mais elevado.

A presença do spread de compra e venda faz com que ao invés de se ter um preço para cada título tenhamos na verdade três preços: preço de compra, preço de venda e o preço efetivamente negociado que não necessita ser exatamente o preço de compra e de venda (embora em alguns casos seja um dos preços) e nem estar entre ambos (embora na grande maioria dos casos ele esteja). Como as ofertas de compra e de venda vão sendo imputadas aleatoriamente ao longo do tempo, os preços dessas novas ofertas podem se situar acima ou abaixo dos preços das ofertas anteriores e assim sucessivamente, criando uma volatilidade espúria e uma correlação dos retornos, mesmo se o valor econômico dos títulos não tenha sofrido alterações^{vi}.

O conceito de spread está associado à diferença entre preços ou taxas de um determinado título. No caso da LTN, o spread de compra e venda será calculado pela diferença entre o preço médio das ofertas de compra e o preço médio das ofertas de venda durante um período determinado (os spreads aqui não se referem às operações realizadas, e sim a ofertas de compra e de venda). As ofertas significam disposições de compradores e vendedores na efetivação de negócios, sem que necessariamente os mesmos sejam fechados.

O objetivo é avaliar a relevância de variáveis como o volume ofertado e o prazo de vencimento do título (período compreendido entre a data da oferta e a data de vencimento) na determinação do spread de compra e venda do título público. A liquidez de uma LTN tem um comportamento que sofre influência do spread de preços ou não? Existe um padrão de comportamento dos spreads por LTN de acordo com seu prazo de vencimento? Essas e outras questões serão objetos de análise das próximas seções.

4. Dados e Metodologia

A maior parte das operações de títulos públicos no mercado secundário é realizada entre as mesas de tesouraria das instituições financeiras. Estas operações são negociadas diretamente entre as partes e registradas no SELIC – operações consideradas de “balcão”. O SELIC - Sistema Especial de Liquidação e Custódia - é o depositário central dos títulos da dívida pública federal interna, recebe os registros das negociações no mercado secundário e promove a respectiva liquidação, contando, ainda, com módulos por meio dos quais são efetuados os leilões de títulos pelo Tesouro Nacional ou pelo Banco Central. Quanto às negociações, o sistema acata comandos de compras e vendas à vista ou a termo, definitivas ou compromissadas

Uma parcela das operações de títulos públicos no mercado secundário é realizada através de um Sistema Eletrônico de Negociação que permite as instituições financeiras e as sociedades corretoras cumprir suas ordens automaticamente através dos computadores conectados à BM&F. Ao final do dia as operações realizadas neste ambiente de negociação envolvendo títulos públicos federais são necessariamente registradas no SELIC. As operações envolvendo títulos públicos são classificadas como compromissadas (*repo* ou *reverse repo* com compromisso de revenda em data estabelecida) ou definitivas e a forma de liquidação à vista ou a termo.

No ambiente eletrônico as ordens colocadas em negociação são acumuladas até coincidirem entre si. Cada ordem corresponde a uma compra (caracterizada pelo limite superior do preço de mercado) ou a uma venda (caracterizada pelo limite inferior do preço de mercado). Os intervalos entre as ordens e os incrementos nos preços são aleatórios.

As fontes de dados primários utilizados neste trabalho foram: o Banco Central, que administra o SELIC em parceria com a ANDIMA e a Clearing Ativos BM&F através do SISBEX. A primeira fonte consolida todas as operações diárias de títulos públicos registradas no SELIC e a segunda fonte consolida todas as operações de títulos públicos registradas no SISBEX. O título público federal objeto de estudo no trabalho será a LTN (Letra do Tesouro Nacional) que tem taxa prefixada com pagamento do principal e dos juros no seu vencimento. Embora seja um título que não tenha a maior participação na composição da dívida mobiliária federal, é o que mais contribui na eficácia da política monetária, além de ser o mais propício na comparação com outros países^{vii}.

4.1 Informações disponibilizadas pelo Banco Central – SELIC

O Banco Central disponibiliza para as instituições financeiras e para o público em geral um resumo das operações diárias do mercado secundário de título público do governo federal registradas no SELIC. O período de análise compreende Janeiro de 2003 a Julho de 2006 e contém um total de 57.415 informações diárias envolvendo todos os títulos públicos registrados no SELIC. No entanto, como foi mencionado anteriormente, trabalhou-se apenas com as LTNs distribuídas em 23 vencimentos com 5.269 informações. As demais informações referem-se aos títulos públicos indexados a taxas de juros de curto prazo (LFTs), a preços, a câmbio e a TR (NTNs) e que foram descartadas da análise. Essa base de dados

refere-se apenas às operações de compra e venda “definitivas” de LTNs registradas no SELIC. Esta base desconsidera as operações compromissadas e também as que uma das partes é o Banco Central ou o Tesouro Nacional.

Os dados foram dispostos em grupos (*clusters*) de prazos de vencimento medidos em dias corridos para facilitar a visualização e a análise, como segue:

Grupos de LTNs (em dias corridos) => 1 a 30; 31 a 60; 61 a 90; 91 a 180; 181 a 360; 361 a 720; 721 a 972.

Da série de dados do SELIC foram extraídas as seguintes informações: Prazo de vencimento do título ou diferença entre a sua data de vencimento e a data de negociação (**PraSE**), Idade do título ou a diferença entre a data de negociação e a sua data de emissão (**IdaSE**), Número de operações diárias ou a quantidade de operações que um determinado título teve no dia (**NopeSE**), Volume financeiro negociado diariamente por um determinado papel (**VolSE**) e Diferença entre as taxas mínima e máxima negociadas (**DifSE**). Para cada uma das variáveis calculou-se uma média aritmética simples por grupo de dias.

No caso da diferença de taxas mínima e máxima, é importante ressaltar que foi utilizado um filtro para as diferenças superiores a 2% ou 200 pontos base independentemente do prazo do papel^{viii}. Caso a diferença fosse superior aos limites definidos calculou-se a diferença entre as taxas mínima e média. Em caso de persistência se calculava a diferença entre as taxas média e máxima e, caso ainda persistisse a diferença superior a 2% se descartava a informação. Essa medida foi calculada em pontos base (percentagem) e convertida em seguida para centavos de reais (diferença dos respectivos Preços Unitários (PU) em Reais por título).

Observando as operações com LTNs, pode-se notar que os papéis mais negociados são os que possuíam prazos entre 60 dias até 1 ano. A partir desse prazo o volume negociado se reduzia e as diferenças de preços mínimos e máximos aumentavam. Para LTNs com prazos de vencimento superiores a dois anos as diferenças de preços mínimos e máximos no dia ficaram em torno de R\$ 1,50. As informações estão apresentadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Mercado Secundário LTN Operações Registradas SELIC - 2003 a 2006

Grupos (Em dias)	PraSE*	IdaSE*	NopeSE	VolSE**	DifSE***
1 a 30	16	530	31	767	0.25
31 a 60	46	508	33	887	0.51
61 a 90	75	480	38	1,175	0.62
91 a 180	136	408	63	2,040	0.52
181 a 360	268	287	62	1,260	1.25
361 a 720	497	157	28	541	1.10
721 a 972	828	91	15	308	1.50

* Média de Dias Corridos. ** Em R\$ Milhões. *** Em Reais (R\$).

Fonte: Banco Central.

4.2 Informações disponibilizadas pela Clearing de Ativos BM&F – SISBEX

Foram disponibilizadas 98.811 informações diárias relativas às ofertas de compra e de venda das LTNs no período entre Março de 2005 e Junho de 2006. Estas ofertas referem-se a vários tipos de operações tais como compromissadas e definitivas, sendo que foram utilizadas na análise apenas as definitivas à vista e a termo (total de 78.833 informações diárias). Cada oferta de compra e de venda continha a data da oferta, a hora em que a mesma oferta foi colocada no sistema, a hora da sua baixa, o estado da baixa da oferta (exemplo: por decisão de

uma das partes ou por encerramento do horário do pregão, etc.), o volume ou o valor ofertado, o tipo de oferta (definitiva à vista e definitiva a termo), a taxa e o vencimento do título, etc. Vale ressaltar que as informações fornecidas pelo SISBEX são relativas às ofertas de compra e de venda, não sendo, necessariamente, negócios fechados, ao contrário da série anterior disponibilizada pelo Banco Central - SELIC. O spread foi calculado pela diferença entre essas taxas das ofertas de compra e de venda para cada título, ou melhor, pela diferença em reais de preço unitário dos títulos (PU). Foram coletadas informações de 13 tipos de LTNs distintas pelo prazo de vencimento entre 2005 e 2006.

Por se tratar de dados de alta frequência foram definidos intervalos fixos de tempo como forma de facilitar a análise e os trabalhos econométricos. Segundo Lemgruber e Moreira (2003), caso os dados de alta frequência sejam organizados em intervalos fixos de tempo permite-se o uso de modelos econométricos tradicionais. No entanto, o intervalo sugerido deve ser pequeno o bastante para dar uma idéia precisa da volatilidade intradiária, mas não tão pequeno a ponto de gerar muitas observações contíguas idênticas, onde nenhuma nova informação é transmitida. Ao contrário do mercado de ações, objeto de estudo dos autores citados, o mercado secundário de LTNs não apresenta um padrão de ofertas a todo instante, podendo passar dias ou até meses sem haver oferta ou, mesmo negociação, de um determinado papel. Assim, os dados foram agrupados para dois intervalos de tempo: para 30 minutos e para um dia. Para cada um desses prazos foram calculadas taxas médias das ofertas de compra e de venda (ou Preços Unitários médios das ofertas de compras e de vendas), bem como volumes médios ofertados nesses intervalos. Com isso o número de observações reduziu-se para 4.020 no intervalo de 30 minutos e para 892 no intervalo de um dia.

Assim como na série do SELIC, esta série foi dividida em grupos por prazos de vencimento:

Grupos de LTNs (em dias corridos) => 1 a 30; 31 a 60; 61 a 90; 91 a 180; 181 a 360; 361 a 720; 721 a 966.

Foram extraídas informações relativas ao Prazo de Vencimento do título ou diferença entre a sua data de vencimento e a data de negociação (**PraSIX**), Volume financeiro das ofertas de compra para cada intervalo de tempo definido (30 minutos ou um dia) (**VolcSIX**), Volume financeiro das ofertas de venda para cada intervalo de tempo definido (30 minutos ou um dia) (**VolvSIX**) e Spread de compra e de venda calculado pela diferença entre as médias dos preços de compra e de venda dentro dos intervalos de tempo definido (30 minutos e um dia) (**SpreadSIX**). Para cada uma dessas variáveis calculou-se uma média aritmética simples por grupo de dias, assim como na série do SELIC.

A análise foi feita sob dois intervalos de tempo definidos, sendo que, no primeiro, a média de preços das ofertas de compra e de venda, assim como o spread e o volume foram calculados em um intervalo de 30 minutos e no segundo intervalo em uma média diária. A partir do volume ofertado na compra e na venda determinou-se o tamanho dos lotes padrões e a partir do número de operações definiu-se a frequência das mesmas. Os resultados empíricos da série do SISBEX serão apresentados na seção a seguir.

4.2.1 Intervalo de 30 minutos

Pode-se verificar que os spreads de compra e de venda aumentam à medida que aumentam os prazos de vencimento dos títulos e à medida que diminuem os volumes ofertados na compra e na venda (Tabela 3).

Algumas observações devem ser destacadas da série em questão. Primeiro é que os volumes médios de compra e de venda para cada grupo de dias representam o lote padrão das

ofertas para cada período de 30 minutos do pregão eletrônico. Percebe-se que à medida que os prazos de vencimento das LTNs aumentam, cresce os riscos de carregamento destes papéis, o que leva a uma redução nas suas ofertas (compra e venda). Outro destaque diz respeito aos spreads de compra e de venda. Na média eles aumentam em aproximadamente cinquenta vezes comparando-se o grupo de 1 a 30 dias com o grupo de 721 a 966 dias. A escolha em se observar o spread em unidade monetária deve-se pelo fato de que em percentagem (pontos base) não se visualiza o impacto financeiro contido nos prazos. No caso dos grupos de 1 a 30 dias e 721 a 966 dias os spreads observados em pontos base correspondem a aproximadamente 2% e 4%, respectivamente.

Outra observação importante é que o período em questão (2005 e 2006) foi marcado por indicadores econômicos positivos tanto para economia brasileira quanto para a economia mundial. Parece lógico que esta fase de estabilidade econômica favoreceu tanto a redução dos spreads como a oferta de títulos públicos prefixados (LTNs) com prazos de vencimento mais longos.

Tabela 3 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Média sob Intervalo de 30 Minutos - 2005 a 2006

Grupos (dias)	PraSIX*	VolcSIX**	VolvSIX**	SpreadSIX***	SpreadSIX****	SpreadSIX Ponderado pelo Volume****
1 a 30	18	80	90	0.01	1.89	1.80
31 a 60	49	78	78	0.02	1.42	1.43
61 a 90	77	62	60	0.02	1.30	1.32
91 a 180	143	56	56	0.05	1.68	1.70
181 a 360	264	29	28	0.09	1.63	1.63
361 a 720	465	16	16	0.23	2.50	2.49
721 a 966	823	11	11	0.54	3.84	3.96

* Média de dias corridos. ** R\$Milhões. *** Em Reais (R\$). **** Em pontos base.

Fonte: SISBEX - BM&F.

Caso o spread de compra e de venda tivesse sido calculado não por média aritmética simples, mas por uma média ponderada pelo volume ofertado, os resultados teriam sido muito próximos aos observados pela média simples conforme se observa na última coluna da Tabela 3. Na seção seguinte será feita análise similar das informações do SISBEX considerando intervalo de um dia.

4.2.2 Intervalo de um dia

É natural que à medida que se amplie o intervalo de tempo considerado de 30 minutos para um dia os spreads se ampliem em se tratando de dados de alta frequência. Conforme mostra a Tabela 4 os spreads atingem 81 centavos de reais para títulos com prazos de vencimento entre 721 a 966 dias (no caso de intervalo de 30 minutos este spread era de 54 centavos de reais para o mesmo prazo). Os dados com intervalo de um dia também mostram que os títulos com prazos de vencimento maiores apresentam menores ofertas de compra e de venda. Os spreads, ao contrário, aumentam.

Tabela 4 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Média sob Intervalo de um Dia - 2005 a 2006

Grupos (dias)	PraSIX*	VolcSIX**	VolvSIX**	SpreadSIX***	SpreadSIX****	SpreadSIX Ponderado pelo Volume****
1 a 30	16	83	98	0.01	3.86	4.07
31 a 60	49	75	64	0.03	2.53	2.49
61 a 90	76	56	56	0.03	1.63	1.75
91 a 180	137	49	48	0.05	1.77	1.82
181 a 360	267	25	25	0.10	1.90	1.88
361 a 720	482	15	15	0.34	3.56	3.57
721 a 966	820	11	11	0.81	5.72	6.06

* Média de dias corridos. ** R\$Milhões. *** Em Reais (R\$). **** Em pontos base.

Fonte: SISBEX - BM&F.

Os resultados obtidos até aqui, tanto a partir da série disponibilizada pelo SELIC, quanto pelos dados obtidos juntos ao SISBEX evidenciam que a liquidez do mercado secundário de LTNs no Brasil concentra-se nos papéis de prazo curto. Os spreads aumentam à medida que se negociam papéis de prazos mais longos, enquanto que os volumes ofertados caem. As demais estatísticas estão apresentadas no Anexo ao final do trabalho. O objetivo a seguir é analisar os determinantes do spread de compra e venda a partir das informações fornecidas pelo SISBEX.

5. Determinantes do spread de compra e venda para LTNs

Na seção anterior foi visto que o spread observado de compra e venda aumenta para LTNs com prazo maior de vencimento e diminui à medida que o volume ofertado aumenta. O objetivo desta seção é examinar os fatores que determinam o spread de compra e venda para a LTN e verificar, assim, se variáveis como o volume ofertado (compra e venda) e o prazo de vencimento ajudam a explicá-lo.

As análises serão feitas considerando os spreads de compra e venda para intervalos de 30 minutos e um dia e as regressões e as estimativas serão feitas pelo Método dos Momentos Generalizados (GMM). Este método visa garantir maior robustez nos resultados, principalmente em caso de heterocedasticidade do termo de erro.

Dois modelos serão especificados. O primeiro modelo de determinação do spread de compra e venda LTNs levou em consideração o prazo de vencimento de cada papel para cada período em questão (30 minutos e um dia) e o volume ofertado na compra em reais:

$$SpreadSIX_t = a_0 + a_1 \ln PraSIX_t + a_2 \ln VolcSIX_t + e_t \quad (1)^{ix}$$

sendo, a_0 o intercepto e as demais variáveis como sendo o prazo de vencimento e o volume ofertado na compra, respectivamente. Os sinais esperados para os parâmetros da equação do spread são: $a_1 > 0$ e $a_2 < 0$. Isto indica que o spread aumenta quando o prazo do título aumenta e reduz com o aumento do volume.

O modelo econométrico foi estimado através do Método dos Momentos Generalizados (GMM), descrito em Greene (1997) e aplicado por Chakravarty e Sarkar (1999) por ser uma classe de estimador que envolve os principais métodos de estimação generalizada dos parâmetros de modelos econométricos lineares e não-lineares. O objetivo do método GMM é estimar os parâmetros de um modelo especificando um mínimo de condições de momentos, não necessitando, pois, da especificação completa das distribuições das variáveis aleatórias usadas.

Este método é sugerido justamente para estudos envolvendo dados de alta frequência como: intervalos de tempo que não estão uniformemente distribuídos, cotações de preços registrados como preços de compra e de venda, negociações que não estão sincronizadas,

várias operações ocorrendo no mesmo instante, existência de padrões de negociação diária, etc.

Em rápidas palavras, para estimação de parâmetros por MGM, computam-se k estatísticas, denominadas momentos, de tal forma que as probabilidades limites sejam funções conhecidas dos parâmetros. Os k parâmetros são contemplados como argumentos das k funções de probabilidade que, para gerar uma solução, são invertidas para que os parâmetros sejam expressos em função de momentos^x.

Admitindo a representação do modelo na forma matricial:

$$Y_i = X_i \beta + \epsilon_i$$

O vetor de parâmetros gerados por MGM é dado por:

$$b_{MGM} = [X'X S^{-1}X'X]^{-1} \cdot [X'XS^{-1}X'Y]$$

em que S^{-1} é uma matriz gerada a partir dos estimadores consistentes de β . O modelo foi estimado por meio do *software Eviews*.

O segundo modelo trocou a variável do volume ofertado na compra pela variável do volume ofertado na venda de LTN para cada período em questão. Assim a equação (1) foi rescrita como:

$$SpreadSIX_t = a_0 + a_1 \ln PraSIX_t + a_2 \ln VolvSIX_t + \epsilon_t \quad (2)$$

5.1 Resultado das regressões - Intervalo de 30 minutos

Na equação do spread, tanto para o primeiro modelo quanto para o segundo modelo, os coeficientes são significativos a pelo menos 1% de probabilidade de erro. O coeficiente de determinação (R^2), da ordem de 0,49 para método de GMM, indica que aproximadamente 50% das variações do spread de compra e venda da LTN no SISBEX no período em questão são explicadas pelo efeito conjunto das variáveis independentes, incluídas na equação. Os sinais dos coeficientes da regressão estão coerentes com os resultados observados na seção anterior, ou seja, o spread de compra e venda reage positivamente em relação ao prazo e negativamente em relação ao volume ofertado na compra (modelo 1) e ao volume ofertado na venda (modelo 2).

Tabela 5 - SISBEX - Média 30 Minutos (GMM)

Variáveis Independentes	Modelo 1	Modelo 2
	Coefficientes Estimados (estatística t)	Coefficientes Estimados (estatística t)
Intercepto	0.52 1.77	0.70 2.43
Logaritmo Prazo de vencimento (dias corridos)	0.72 24.55	0.68 23.92
Logaritmo do volume de compra	-0.63 -36.11	- -
Logaritmo do volume de venda	- -	-0.63 -37.60
Número de Observações	4020.00	4020.00
R ²	0.49	0.49
R ² Ajustado	0.49	0.49

A seguir, serão apresentados os resultados das regressões para intervalo de um dia para cálculo do spread.

5.2 Resultado das regressões - Intervalo de um dia

Os sinais da equação do spread, também foram estatisticamente diferentes de zero a 1% de probabilidade de erro, atestando que não se pode rejeitar as hipóteses anteriores sobre os determinantes do spread. O coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,54 indica que 54% das variações no spread são explicadas pelas variações no prazo de vencimento e no volume ofertado, seja na compra quanto na venda. Os resultados não indicam presença de autocorrelação serial nos resíduos, assim como nas regressões anteriores.

Tabela 6 - SISBEX - Média 1 Dia (GMM)

Variáveis Independentes	Modelo 1	Modelo 2
	Coefficientes Estimados (estatística t)	Coefficientes Estimados (estatística t)
Intercepto	-1.43 -1.31	-1.65 -1.46
Logaritmo Prazo de vencimento (dias corridos)	0.79 11.53	0.80 10.94
Logaritmo do volume de compra	-0.54 -6.87	- -
Logaritmo do volume de venda	- -	-0.52 -6.58
Número de Observações	892.00	892.00
R ² (%)	0.54	0.54
R ² Ajustado (%)	0.54	0.54

Existem outros fatores que podem afetar os preços dos títulos públicos e, por conseguinte, o seu spread como o anúncio de algum indicador econômico relevante como a própria taxa de juros de curto prazo por parte do Banco Central, como as informações sobre expectativas de indicadores econômicos que ocorrem às segundas-feiras antes da abertura dos mercados brasileiros.

Os resultados observados do modelo de spread de compra e venda em termos dos sinais dos coeficientes (prazo de vencimento dos títulos, volume de compra e volume de venda ofertado) foram praticamente os mesmos dos resultados observados por Chakravarty e Sarkar (1999) para o mercado de *bonds* do tesouro americano no período 1995-1997. É importante ressaltar que o modelo testado pelos autores incluiu variáveis adicionais como idade dos títulos (definida pela diferença entre a data da oferta e a data de emissão do título) e uma variável dummy para incluir os efeitos face a uma mudança estrutural ocorrida no mercado americano durante o período analisado. Os testes econométricos dos autores foram realizados utilizando-se o método GMM, porém os sinais dos coeficientes também mostraram uma correlação positiva entre spreads e prazo de vencimento e correlação negativa dos spreads em relação aos volumes ofertados na compra e na venda. No caso os autores calcularam os spreads para um intervalo de um dia.

Extrapolar as comparações do mercado brasileiro para outros países esbarra em alguns obstáculos como a característica do mercado de cada país. Alguns realizam parte considerável das operações através do mercado organizado de bolsa como é o caso do Chile e outros através do mercado de dealers como é o caso dos EUA. O Brasil pela própria cultura inflacionária vivida durante muitos anos apresenta um perfil de endividamento concentrado em títulos indexados, seja na própria taxa de juros de curto prazo, ou, seja em índices inflacionários. A dificuldade de previsibilidade e mesmo a volatilidade em termos de expectativas inflacionárias levou a um mercado de títulos prefixados curto, com uma maturidade média inferior a um ano. Assim, ao compararmos os spreads em termos absolutos, além das diferenças metodológicas como moedas locais, devemos levar em consideração os tipos e prazos dos papéis. Normalmente os trabalhos comparativos não fazem distinção entre os títulos e acabam incluindo entre os títulos de renda fixa papéis como NTN's – Notas do

Tesouro Nacional que tem uma parcela fixa e uma parcela indexada (IGP-M - Índice Geral de Preços e TR – Taxa Referencial). O objetivo desse trabalho não é o de fazer comparações do mercado secundário de títulos públicos entre países, mas analisar medidas de liquidez do mercado brasileiro.

6. Conclusões

O trabalho examinou medidas de liquidez do mercado secundário de títulos públicos no Brasil, à luz de um modelo de spread de compra e venda. A primeira parte do trabalho apresentou uma resenha bibliográfica a respeito do spread de compra e venda e de seus determinantes. Sendo a liquidez um parâmetro importante para o funcionamento e a própria existência de um mercado, o spread é uma alternativa de avaliação do grau de liquidez. Spreads elevados sugerem volumes reduzidos de negociação e podem implicar em riscos de perda em caso de saída de uma determinada posição. Assim, a liquidez de um determinado mercado pode ser avaliada pelo tamanho dos spreads entre os preços de compra e de venda.

O modelo testado baseou-se no trabalho apresentado por Chakravarty e Sarkar (1999) e mediu os efeitos do volume ofertado e do prazo de vencimento de títulos préfixados, no caso LTNs, sobre os spreads de compra e venda. Comparando-se os resultados do atual trabalho com os apresentados por Chakravarty e Sarkar referentes aos títulos do Tesouro dos Estados Unidos no período 1995-1997 pode-se confirmar as diferenças em termos de liquidez entre os dois mercados secundários de títulos públicos. Os spreads de compra e venda para os *bonds* do governo americano com prazos de vencimento entre 9 e 11 anos no período 1995-1997 foram de 11 centavos de dólar. No caso das LTN, os spreads para o período de um dia para papéis com prazos de vencimento entre 360-720 dias e acima de 720 dias foram 34 centavos de reais e 81 centavos de reais respectivamente (Tabela 4). Convertendo esses spreads das LTNs para dólar chega-se a 15 e 35 centavos de dólar respectivamente^{xi}. Embora sejam períodos diferentes, os patamares dos spreads já sugerem diferenças de liquidez entre os mercados secundários de títulos públicos dos dois países.

Um ponto comum nos dois trabalhos foi o de que os títulos públicos com prazos de vencimento menores tendem a ter maiores ofertas em termos de volume e, por conseguinte menores spreads de compra e venda. Os riscos relativos ao carregamento desses papéis tendem a ser menores comparados aos títulos de prazos maiores que apresentam resultados inversos (poucos volumes ofertados e spreads elevados). Os riscos de carregamento no caso brasileiro são relevantes, haja vista a volatilidade das taxas de juros de curto prazo ocorrida nos últimos anos no Brasil, o que encarece o custo de manutenção de papéis préfixados, principalmente de LTNs de prazos de vencimentos mais longos. No caso de subida das taxas de juros os detentores desses papéis procuram se desfazer dessas posições em troca de títulos indexados à própria taxa de juros de curto prazo (LFTs) ou indexados à inflação (NTN-B indexados ao índice de preços ao consumidor IPC-A) ou, mesmo trocar para LTNs de curto prazo (30 ou 60 dias). Esta dinâmica explica em parte as iniciativas do mercado em negociar LTNs já hedgeadas através de operações na BM&F. Neste sentido, a própria redução das taxas de juros e a queda nas expectativas inflacionárias favorecem um ambiente de maior procura por papéis prefixados de prazos mais longos. Isso diminui o custo de carregamento e, por conseguinte os patamares dos spreads de compra e venda.

7. Referências Bibliográficas

- [1] AMIHUJ, Y. e MENDELSON, H. “Liquidity, maturity, and the yields on U.S. Treasury securities”. *Journal of Finance* 46, 1991, p 1411-1425.

- [2] ARAÚJO, C. H. V. “Mercado de Títulos Públicos e Operações de Mercado Aberto no Brasil – Aspectos Operacionais e Históricos”. Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, 2002.
- [3] CAMPELL, J. Y., LO, A. e MACKINLAY, A. ”The econometrics of financial markets”. Princeton University Press, 1997.
- [4] CHAKRAVARTY, S. e SARKAR, A. ”Liquidity in U.S. fixed income market: a comparison of the bid-ask spread in corporate, government and municipal bond market”. Working Paper. Federal Reserve Bank of new York, 1999.
- [5] DÍAZ A., MERRICK J. e NAVARRO, E. “Spanish Treasury Bond Market Liquidity and Volatility Pré and Post-European Monetary Union”. JEL. Nov, 2004.
- [6] ELTON, J. e GREEN T. C. “Tax and Liquidity effects in pricing government bonds”. Journal of Finance 53, No. 5, p 1533-1562, Oct, 1998.
- [7] FLEMING, M. J. “The Round-the-Clock Market for U.S. Treasury Securities”. Federal Reserve Bank of New York. Economic Policy Review 3, p 9-32, Jul, 1997.
- [8] _____, M. J. “Measuring Treasury market Liquidity”. Federal Reserve Bank of New York, Sep, 2003.
- [9] _____, M. J. e REMOLONA E. M. “Price Formation and liquidity in the U.S. Treasury Market: The Response to Public Information”. Journal of Finance 54, 1999, p 1901-1915.
- [10] GARBADE, K. D. e ROSEY I. “Secular Variation in the Spread between Bid and Offer Prices on U.S. Treasury Coupon Issues”, Business Economics 12, 1977, p 45-49.
- [11] _____, K. D. e SILBER, W. “Structural Organization of Secondary Markets: Clearing Frequency, Dealer Activity and Liquidity Risk”. Journal of Finance 34, 1979, p 577-593.
- [12] GRAVELLE, T. “Liquidity of the Government of Canada Securities Market: Stylised Facts and Some Market Microstructure Comparisons to the United States Treasury Market”. Paper prepared for BIS Committee on the Global Financial System Study Group on Market Liquidity, 1999.
- [13] GREENE, W.H. “Econometrics analysis”. New York: Prentice Hall, 1997.
- [14] KAMARA, A., “Liquidity, Taxes, and Short-Term Treasury Yields”. Journal of Financial and Quantitative Analysis 29, 1994, p 403-417.
- [15] LEMGRUBER, E. F., MOREIRA J. M. S. “O Uso de Dados de Alta Freqüência na Estimção da Volatilidade e do Valor em Risco para o IBOVESPA”. Revista Brasileira de Economia, Vol. 58, No. 1, 2004.
- [16] MINARDI, A. M. A. F. e SANVICENTE, A.Z. “A liquidez é Relevante no Mercado de Ações?”. Financelab Working Papers IBMEC – 06, 1998.
- [17] PASTORE, A. C. “Por que a política monetária perde eficácia?”. Revista Brasileira de Economia. Vol. 50, No. 3, p 281-311, Jul-Set, 1996.
- [18] SANVICENTE, A.Z. “Custos de negociação no mercado de ações”. Financelab Working Papers IBMEC – 04, 2001.
- [19] TANNER, J. E., e KOCHIN, L. ”The Determinants of the Difference between Bid and Ask Prices on Government Bonds”. Journal of Business 44, 1971, p 375-379.

8. Anexos

Tabela 7 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Spread de Compra e de Venda sob Intervalo de 30 Minutos

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	0.00	0.01	0.00	0.06
31 a 60	0.01	0.03	0.00	0.14
61 a 90	0.01	0.03	0.00	0.19
91 a 180	0.03	0.07	0.00	0.84
181 a 360	0.04	0.13	0.00	1.61
361 a 720	0.12	0.41	0.00	7.19
721 a 966	0.28	0.84	0.00	6.34

Fonte: SISBEX BM&F. Em Reais (R\$).

Tabela 8 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Prazo sob Intervalo de 30 Minutos

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	18	7	2	30
31 a 60	50	8	31	60
61 a 90	78	8	61	89
91 a 180	145	26	91	180
181 a 360	261	47	181	360
361 a 720	455	71	361	694
721 a 966	834	29	748	872

Fonte: SISBEX BM&F. Prazo em dias corridos.

Tabela 9 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Oferta Compra sob Intervalo de 30 Minutos

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	100	32	10	200
31 a 60	100	30	10	175
61 a 90	50	37	10	288
91 a 180	50	32	10	213
181 a 360	20	23	10	333
361 a 720	10	12	10	275
721 a 966	10	3	10	30

Fonte: SISBEX BM&F. Em R\$ Milhões

Tabela 10 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Oferta Venda sob Intervalo de 30 Minutos

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	100	42	10	300
31 a 60	91	30	10	200
61 a 90	50	29	10	167
91 a 180	50	34	10	300
181 a 360	20	21	10	250
361 a 720	10	12	10	200
721 a 966	10	3	10	30

Fonte: SISBEX BM&F. R\$ Milhões

Tabela 11 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Spread de Compra e de Venda sob Intervalo de um Dia

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	0.01	0.02	0.00	0.12
31 a 60	0.01	0.05	0.21	0.28
61 a 90	0.01	0.03	0.20	0.11
91 a 180	0.04	0.05	0.00	0.44
181 a 360	0.05	0.14	0.00	1.07
361 a 720	0.19	0.78	0.00	11.21
721 a 966	0.49	1.06	0.00	4.96

Fonte: SISBEX BM&F. Em Reais (R\$).

Tabela 12 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Prazo sob Intervalo de um Dia

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	16	8	2	30
31 a 60	51	9	31	60
61 a 90	75	8	61	89
91 a 180	140	26	91	180
181 a 360	262	51	181	360
361 a 720	467	83	361	694
721 a 966	823	32	754	872

Fonte: SISBEX BM&F. Em dias corridos.

Tabela 13 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Oferta Compra sob Intervalo de um Dia

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	95	28	10	141
31 a 60	86	37	10	175
61 a 90	52	29	10	120
91 a 180	50	28	10	150
181 a 360	20	17	10	96
361 a 720	12	9	10	75
721 a 966	10	2	10	20

Fonte: SISBEX BM&F. R\$ Milhões

Tabela 14 - Mercado Secundário LTN SISBEX por Grupos - Oferta Venda sob Intervalo de um Dia

Grupos (dias)	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1 a 30	100	50	10	283
31 a 60	68	32	10	109
61 a 90	51	30	10	132
91 a 180	50	26	10	112
181 a 360	18	17	10	103
361 a 720	11	9	10	100
721 a 966	10	2	10	20

Fonte: SISBEX BM&F. R\$ Milhões

Tabela 15 - Mercado Secundário LTN SISBEX - Média Intervalo de 30 Minutos

Período	Spread ponderado Volume Venda *	Prazo	Volume Compra	Volume Venda
2005	0.04	269	326	313
2006	0.06	385	139	125

Fonte: SISBEX BM&F. *Em Reais (R\$).

Tabela 16 - Mercado Secundário LTN SISBEX - Média Intervalo de um dia

Período	Spread ponderado Volume Venda *	Prazo	Volume Compra	Volume Venda
2005	0.08	266	326	313
2006	0.27	456	139	125

Fonte: SISBEX BM&F. *Em Reais (R\$).

9. Notas de Final de Texto

ⁱ Dados Julho 2006 - Fonte: Banco Central do Brasil.

ⁱⁱ Taxas SELIC e Taxas CDI (Certificado de Depósito Interfinanceiro).

ⁱⁱⁱ “Títulos vinculados” a depósito compulsório sobre poupança e sobre depósitos a prazo; reserva técnica; aumento de capital; recursos externos; empréstimos de liquidez; caução; depósitos judiciais; e câmaras. As posições representativas das pessoas físicas e jurídicas estão contempladas nas posições nos fundos e investimento. Fonte Banco Central – Julho de 2006.

^{iv} Campbell, Lo e Mackinlay (1997) apresentaram esses determinantes do spread, embora esses custos já tivessem sido objetos de estudos anteriores de outros autores.

^v Em caso de companhia aberta as informações estarão disponíveis aos investidores.

^{vi} Correlação dos retornos com eles próprios no tempo. Isto pode ser observado nos mercados com negociação eletrônica.

^{vii} A LTN é um título com taxa pré-fixada com valor nominal de R\$1.000,00 por título, pago no resgate, e negociado com deságio em relação a esse valor nominal (Araújo, 2002). Por ser um título com taxa préfixada em reais é considerado o mais eficaz na condução da política monetária. Ver Pastore (1996).

^{viii} Estas informações contêm todas as operações registradas no SELIC. Neste caso estão incluídas as operações entre instituições do mesmo conglomerado e as operações classificadas pelo Banco Central como EXTRAGRUPPO (operações cujo conglomerado da instituição cedente é diferente do conglomerado da instituição cessionária, ou quando pelo menos uma das instituições não pertence a um conglomerado).

^{ix} As variáveis prazo e volume foram trabalhadas na forma de logaritmo.

^x Ver Greene 1997.

^{xi} Conversão feita pelo dólar médio de venda no período Março de 2005 - Junho 2006 de R\$2,3124/US\$ (Média Ptax Venda).