

Faculdade de Economia
Universidade de Coimbra
Grupo de Estudos Monetários e Financeiros (GEMF)
Av. Dias da Silva, 165 – 3000 COIMBRA
PORTUGAL

FÁTIMA ASSUNÇÃO SOL
JOSÉ ALBERTO SOARES DA FONSECA

**AS TAXAS DE JURO NO MMI E A RESTRIÇÃO DAS
RESERVAS OBRIGATÓRIAS DOS BANCOS**

ESTUDOS DO GEMF

N.º 2

1996

PUBLICAÇÃO CO-FINANCIADA PELA JNICT



AS TAXAS DE JURO NO MMI
E A RESTRIÇÃO DAS RESERVAS OBRIGATÓRIAS DOS BANCOS

Fátima Assunção Sol *

José Alberto Soares da Fonseca **

Universidade de Coimbra
Faculdade de Economia

Os nossos agradecimentos aos Drs Silvano Paiva
Lopes e Manuel Vaz, do Banco de Portugal, que
forneceram gentilmente os dados

Este trabalho faz parte do projecto de investigação PCSH/ECO/306/92 da JNICT

* Assistente Estagiária da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

** Professor Auxiliar da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

AS TAXAS DE JURO NO MMI
E
A RESTRIÇÃO DAS RESERVAS OBRIGATÓRIAS DOS BANCOS

Abstract

The banks are required to hold reserve assets. They trade these funds in the money market. This paper presents a model that explains the banks' behavior in the settlement period, supposing that they are risk averters. This model gives an explanation for the interest rate patterns during the settlement period.

Resumo

As instituições bancárias estão sujeitas a uma restrição de reservas. Para as transaccionarem, actuam no mercado monetário. Neste artigo apresentamos um modelo que analisa o comportamento dos bancos no âmbito do período de constituição de reservas, supondo que estes apresentam uma atitude de aversão ao risco. Este modelo permite obter uma explicação para o padrão de evolução das taxas de juro ao longo do período de constituição das reservas obrigatórias.

Introdução

O objectivo deste trabalho é o estudo da relação entre a procura de liquidez pelos bancos e as taxas de juro no Mercado Monetário Interbancário (MMI).

O modelo utilizado pressupõe que as necessidades de liquidez manifestadas pelos bancos, enquanto necessidades de curto prazo, encontram no mercado monetário a forma mais adequada à sua satisfação.

Neste sentido, a actuação dos bancos no MMI, por um lado, está condicionada pelas suas necessidades de gestão dos fundos líquidos. Por outro lado, ela terá consequências a nível do montante e número das transacções efectuadas nos mercados, bem como a nível das taxas de juro formadas.

Deste modo, o padrão de actuação das instituições bancárias no MMI em termos de procura de reservas, determinará a evolução das taxas de juro. No MMI, têm lugar as transacções de disponibilidades primárias entre instituições bancárias e financeiras participantes no mercado. As condições de realização das operações são acordadas entre as instituições intervenientes: montante, prazo e taxa de juro. Assim, as taxas de juro são formadas segundo mecanismos de mercado e de acordo com a actuação dos agentes nele intervenientes.

Uma das taxas de juro que se forma no mercado monetário é a taxa de juro *overnight* isto é, a taxa de juro das operações a um dia. De entre todas as taxas formadas neste mercado, esta é particularmente importante: para além de uma grande parte das transacções que aí se realizam serem transacções a um dia, esta é a taxa de prazo mais curto que podemos encontrar na economia. Por isso, por um lado, podemos considerá-la como sendo a taxa de juro sem risco; por outro, assentam sobre ela todas as taxas de juro de outros prazos. Trata-se portanto, de um dos elementos determinantes da estrutura de prazo das taxas de juro.

Outro aspecto que reforça a relevância da taxa de juro *overnight* é o de esta constituir um importante instrumento de política monetária. As autoridades monetárias intervêm no mercado monetário de forma regular ou ocasional de modo a controlar o seu nível e comportamento¹. Este papel da taxa de juro é fundamental nas economias onde se prossegue uma política de controle monetário indirecto.

Assim, analisar a actuação dos bancos no mercado é bastante importante para compreender o comportamento e evolução das taxas de juro. Em particular, poder-se-á analisar esse comportamento no período de determinação das disponibilidades mínimas de caixa.

Este estudo fundamenta-se num modelo de actuação dos bancos no mercado monetário, que apresentamos na primeira parte. Na segunda parte analisamos estatísticas e outras informações sobre o MMI, que utilizámos neste trabalho. Na terceira parte é testada empiricamente a conformidade do comportamento dos bancos com o modelo apresentado.

¹ Ao intervir como adquirente ou cedente de fundos, o Banco de Portugal influencia o valor e as variações da taxa de juro.

1.- Apresentação e justificação do modelo utilizado

A necessidade de deter disponibilidades leva os bancos a manifestarem uma procura (ou oferta) de fundos no mercado monetário. A procura e oferta de fundos têm consequências no nível das taxas de juro formadas.

Podemos encontrar na literatura que se debruça sobre este tema, alguns modelos que, baseando-se no comportamento microeconómico da instituição bancária, bem como nas restrições que esta tem que cumprir, tiram algumas conclusões sobre o padrão de evolução da taxa de juro do mercado monetário. Encontramos estes modelos nos artigos de Ho e Saunders (1985), Saunders e Urich(1988), Spindt e Hoffmeister (1988), Mello e Branco (1991) e Cocco (1993). O modelo aqui apresentado segue o trabalho de Spindt e Hoffmeister (1988).

Cada banco tem que cumprir uma restrição, a das reservas obrigatórias. Essa restrição é representada pela média dos depósitos do banco para um determinado período de tempo. A todo o momento os levantamentos e depósitos realizados junto destas instituições fazem variar o montante de reservas de que dispõem. As reservas a deter em média $R(t)$ serão, assim, analisadas como função do tempo.

A restrição de reservas que o banco tem de cumprir pode ser representada pela equação:

$$\sum_{k=1}^D R_k \geq D\bar{\theta} \quad (1.1)$$

onde D representa os dias² do período de contagem³, R_k representa o montante médio de reservas em cada dia e $\bar{\theta}$ a média do período necessária para cumprir a restrição.

² Ho e Saunders (1985), Mello e Branco (1991) e Cocco (1993) desenvolvem modelos onde consideram dois períodos de tempo (1 e 2). As variáveis respeitantes ao período 2 não são conhecidas mas apenas previstas.

³ O regime de constituição de reservas legais em Portugal prevê um período de apuramento de reservas de sete dias. O período de constituição de reservas é composto também por sete dias mas começa (e termina) três dias após o começo (e fim) do período de apuramento.

Deste modo, $\bar{\theta}$ é conhecida apenas no último dia do período de contagem de reservas⁴. Até lá apenas se pode fazer uma expectativa acerca do seu valor.

Para cada dia deste período, a situação acumulada do banco, no que diz respeito às suas reservas (A_k), pode-se escrever:

$$A_k = \sum_{h=1}^k R_h - k E_k(\theta) \quad (1.2)$$

onde $E_k(\theta)$ representa a expectativa formada pela instituição, no dia k , do montante de reservas médio necessário para cumprir a restrição que, por sua vez, pode ser escrita como $A_D \geq 0$.

Partindo, no início do período, com $A_0 = 0$, podemos escrever:

$$A_k = A_{k-1} + R_k + (k-1) E_{k-1}(\theta) - k E_k(\theta) \quad (1.3)$$

ou

$$A_k = A_{k-1} + R_k - E_{k-1}(\theta) - k [E_k(\theta) - E_{k-1}(\theta)] \quad (1.4)$$

À medida que se aproxima o fim do período de contagem de reservas, a gestão de uma posição acumulada de reservas negativa torna-se mais complexa, isto é, mais dificilmente a instituição conseguirá cumprir a restrição.

Se atendermos à média estimada de reservas que o banco terá que constituir diariamente, durante os dias que faltam para o fim do período de reservas, ela virá igual a:

$$M_i \{R_k\} = \frac{1}{D-i} \sum_{k=i+1}^D R_k \quad (1.5)$$

onde i designa o dia em que a estimativa é elaborada.

Se o banco pretender atingir o fim do período com reservas exactamente iguais às necessárias ($A_D = 0$), num qualquer dia $i < D$, ainda planeará constituir até ao fim do período:

$$\sum_{k=i+1}^D R_k = D E_i(\theta) - R_i = D E_i(\theta) - [A_i + i E_i(\theta)] \quad (1.6)$$

⁴ Assim, a média diária de reservas é conhecida também durante os três dias posteriores ao fim do período de apuramento e que fazem ainda parte do período de constituição.

Substituindo (1.6) em (1.5), obtemos:

$$M_i \{R_k\} = E_i(\theta) - \frac{1}{D-i} A_i \quad (1.7)$$

Podemos portanto concluir que as reservas que o banco tem que constituir até ao fim do período dependem do número de dias ($D-i$) que faltam até este terminar.

À medida que os dias passam, o quociente $1/D-i$ aumenta, o que é interpretado como um aumento do esforço necessário à instituição para atingir as reservas mínimas requeridas. Para que possa compensar uma posição de escassez (excesso) acumulada de reservas o banco tem de, nos últimos dias do período, procurar (oferecer) um montante elevado de fundos, sujeitando-se assim a taxas de juro desfavoráveis. Note-se ainda, que este quociente aumenta mais bruscamente nas sextas-feiras ou vésperas de feriados, isto é, em dias anteriores àqueles em que o mercado não funciona, pois os bancos não podem dispor dos dias seguintes para intervir no mercado.

Encontramos assim uma explicação para o comportamento avesso ao risco por parte dos bancos. Estes, poderão estar dispostos a actuar no mercado monetário, sobretudo no início de cada período de constituição de reservas, e a pagar um prémio pela sua segurança se atribuírem um valor negativo ao risco. Pode-se esperar pelos últimos dias de possível actuação no mercado, para então procurar ou oferecer fundos (pois a sua detenção implica um custo de oportunidade) e assim respeitar a restrição de reservas. Este procedimento é, no entanto, arriscado, na medida em que a taxa de juro praticada nesses dias não é conhecida, nem há certeza de que se possam preencher as necessidades.

Mesmo que haja um desfasamento de alguns dias entre a contagem e a constituição de reservas, altura em que os mínimos legais já são conhecidos, a incerteza e o risco não são eliminados totalmente, pois continua a não ser conhecida a oferta e procura que se encontrarão no mercado monetário bem como as taxas de juro que poderão ser formadas.

Deste modo, assumimos que os bancos pretendem maximizar uma função de utilidade do tipo:

$$E[U(\tilde{\pi})] = E(\tilde{\pi}) - 1/2 Z \text{Var}(\tilde{\pi}) \quad (1.8)$$

onde $\tilde{\pi}$ representa o lucro esperado pelo banco na detenção de fundos líquidos e Z uma medida da aversão ao risco experimentado pelo banco. A maximização desta função está sujeita à restrição de constituição de reservas mínimas.

2.- Apresentação dos dados

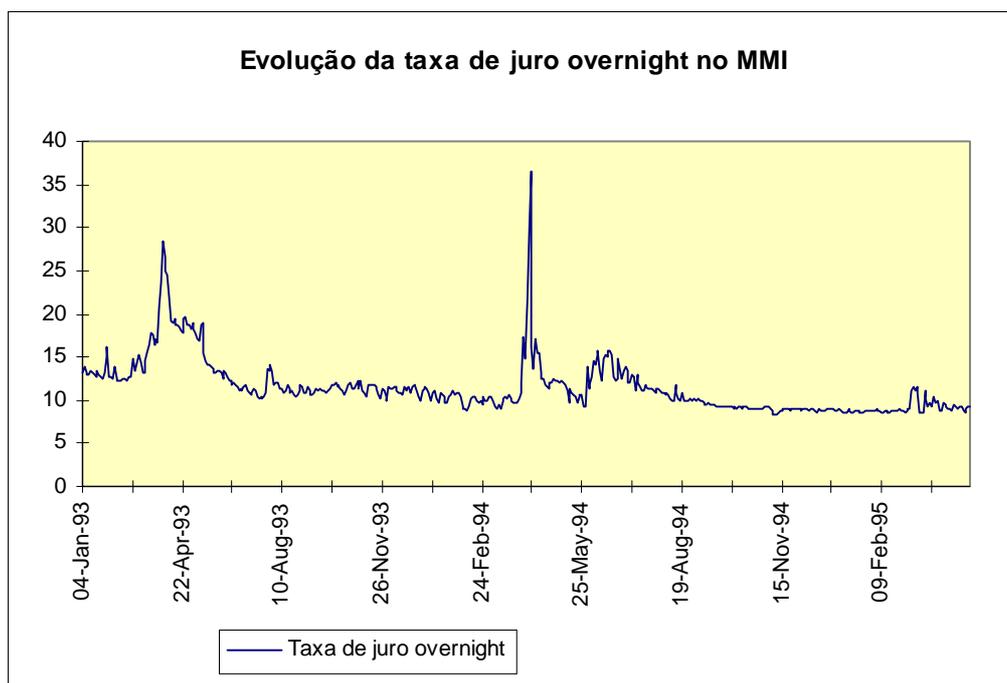
O estudo abarca o período compreendido entre Janeiro de 1993 e Abril de 1995. Os dados utilizados na análise foram fornecidos pelo Departamento de Operações de Crédito e Mercados do Banco de Portugal. Trata-se de séries de dados diários relativos às operações realizadas no MMI. Para cada operação é discriminado o seu montante (em milhares de contos), prazo e taxa de juro.

Em cada mês encontramos, em média, cerca de 1950 transacções⁵. Para cada uma delas é discriminado o montante, taxa de juro, prazo da operação e tipo de operação, isto é, se se trata de uma operação que toma lugar no próprio dia ou se é diferida, caso em que é ainda indicado se toma lugar um ou dois dias depois.

O gráfico seguinte representa a evolução diária da taxa de juro *overnight* no período considerado:

⁵ Excepto para os meses de Janeiro a Junho de 1993 em que apenas dispomos de dados médios diários.

Gráfico 1



Fonte: Banco de Portugal

Analisando o período considerado, vemos que a taxa de juro mostra uma tendência de longo prazo decrescente. No mês de Janeiro de 1993 a taxa de juro variou entre um mínimo de 12,6% e um máximo de 13,9%, enquanto que, no mês de Abril de 1995 oscilou entre os 8,6% e os 9,7%.

No entanto, esta tendência foi interrompida por várias aumentos, tendo-se registado nessas ocasiões níveis muito elevados da taxa de juro *overnight*. Assim, destaca-se a perturbação ocorrida nos meses de Março e Abril de 1993. Nessa ocasião, mais exactamente no dia 31 de Março, a taxa de juro atingiu o valor (médio) máximo de 28,3%.

Um ano depois, nos finais de Março de 1994, a taxa de juro voltou a subir rapidamente, atingindo o valor (médio) máximo de 36,6% em 4 de Abril de 1994⁶.

Estas perturbações na taxa de juro *overnight* ficaram a dever-se, em grande medida, às pressões para a depreciação do escudo. A participação do escudo no

⁶ Como curiosidade, note-se que no dia 7 de Abril de 1994 regista-se numa operação *overnight* a taxa de juro de 99,99%.

Mecanismo de Taxas de Câmbio do SME levou o Banco de Portugal, nestas duas ocasiões, a aumentar as suas taxas de intervenção no MMI e ainda a suspender as suas intervenções regulares (para além da intervenção no mercado cambial). Esta situação conduziu ao aumento brusco da taxa de juro que depois voltou ao seu valor anterior quando a estabilidade cambial foi reposta.

No quadro 1 podemos analisar a actividade do MMI, nos primeiros e últimos dias do período de constituição de disponibilidades mínimas de caixa, para o último ano do período em análise (Maio 1994-Abril de 1995)⁷. Este quadro apresenta dados relativos ao número de transacções, montante total transaccionado e taxa de juro, em termos de médias mensais. Todos estes dados se referem a operações *overnight*. Os valores mensais apresentados são obtidos a partir da média dos dados relativos aos quatro períodos de constituição de reservas a cumprir em cada mês. Quando o primeiro dia do período coincide com um feriado ou fim de semana tomam-se os valores do primeiro dia, imediatamente a seguir, em que o mercado funciona. Quando o mesmo se passa para o último dia, então tomam-se os valores do dia útil que o precede.

⁷ Cocco (1993) apresenta os mesmos dados para o período de Janeiro a Junho de 1993.

Quadro 1 :Caracterização das operações *overnight* no primeiro e último dias de constituição de disponibilidades mínimas de caixa (médias mensais)

Mês	Dias de Constituição	Nº Operaç.	Montante	Taxa de
			Total (milhares de contos)	juro média (%)
Maio 1994	Primeiro dia constituição	52	127079	11.91
	Último dia constituição	58	80506	10.72
Jun 1994	Primeiro	66	156354	15.18
	Último	73	94902	13.65
Jul 1994	Primeiro	50	86197	12.37
	Último	51	41959	11.11
Agost 1994	Primeiro	50	74751	10.85
	Último	56	69933	9.94
Set 1994	Primeiro	43	68369	9.57
	Último	73	80730	9.30
Out 1994	Primeiro	38	62336	9.10
	Último	80	99045	9.11
Nov 1994	Primeiro	54	77855	8.93
	Último	69	73148	8.83
Dez 1994	Primeiro	48	78944	8.95
	Último	69	78732	8.80
Jan 1995	Primeiro	62	119414	8.90
	Último	51	58547	8.67
Fev 1995	Primeiro	49	79587	8.86
	Último	59	65696	8.78
Março 1995	Primeiro	68	95278	10.50
	Último	76	82284	9.45
Abril 1995	Primeiro	43	57134	9.41
	Último	70	78262	8.75

Fonte: Banco de Portugal

A partir da análise deste quadro, e com exceção do mês de Outubro de 1994, podemos concluir que a taxa de juro *overnight* apresenta um valor mais elevado no primeiro dia do período de constituição de reservas do que no último.

O número de transacções *overnight* efectuadas, em todos os meses, excepto Janeiro de 1995, é maior no último dia de constituição de reservas do que no primeiro dia. No que diz respeito ao montante total transaccionado, e à exceção dos meses de Setembro e Outubro de 1994 e Abril de 1995, a situação é inversa. Desta forma, o montante médio transaccionado por operação tende a ser menor no último dia do período⁸.

Estes valores estatísticos, calculados a partir da base de dados mencionada, indicam que podemos aceitar as hipóteses do modelo apresentado. Assim, tendo os bancos um período de constituição de reservas, e se a sua atitude for de aversão ao risco, preferirão constituí-las nos primeiros dias do período. Nesse caso, sendo maior a procura de reservas no início, e diminuindo à medida que os dias passam, a taxa de juro *overnight* apresentará uma tendência decrescente ao longo do período em causa.

3- Análise empírica e resultados

O passo seguinte consiste na estimação empírica do modelo de forma a concluir se as hipóteses avançadas se verificam e, de igual modo, as explicações para as estatísticas apresentadas.

⁸ Cocco (1993) retira conclusões semelhantes a partir dos dados apresentados.

3.1.- Definição do modelo a estimar

Para isso, testa-se uma função do tipo:

$$S_t = f(R_{t,1}, \text{Apur}_t, \text{Const}_t, \text{Mont}_t, \tau, T) \quad (3.1)$$

onde S_t designa o spread entre uma taxa de juro de prazo variável e a taxa de juro *overnight*. a designação $R_{t,1}$ diz respeito à taxa de juro *overnight* e Apur_t e Const_t representam, respectivamente, o número de dias que faltam para o fim do período de apuramento de reservas e o número de dias que faltam para o fim do período de constituição de reservas. A variável Mont_t refere-se ao montante transaccionado, nas operações *overnight*, em cada sessão. Finalmente, τ designa o prazo da taxa de juro (que não a taxa *overnight*) que define o spread e T designa a variável de tendência.

Os dados fornecidos pelo Departamento de Operações e Crédito do Banco de Portugal discriminam todas as operações realizadas diariamente no MMI. O primeiro passo do tratamento dos dados destina-se ao cálculo da taxa de juro média diária para cada prazo. Esta taxa é calculada a partir das taxas de juro de todas as transacções, de prazo igual, ponderadas pelo respectivo montante. Obtem-se assim, para cada dia, uma taxa de juro média ponderada para as operações a um dia, outra para as operações a dois dias e assim sucessivamente, para todos os prazos em que há operações nesse dia.

A seguir, construiu-se a série temporal de taxas de juro *overnight* a partir das taxas médias ponderadas calculadas anteriormente. Dispõe-se, deste modo, de uma observação para cada um dos dias em que se realizam operações *overnight*. Isto significa que se obtém uma observação por dia útil (isto é, dias em que o MMI

funciona)⁹. Este trabalho repete-se para os outros prazos, obtendo-se assim séries temporais relativas a vários prazos¹⁰.

Desta forma, foram construídas séries de dados diários relativas às taxas de juro médias ponderadas (pelo montante da operação) de vários prazos. Mais concretamente, foi construída uma série de taxas de juro médias ponderadas relativa às operações *overnight*, outra relativa às operações de prazo imediatamente superior a um dia e outra relativa às operações a sete dias¹¹.

A partir desta base de dados pode ainda ser calculado o montante transaccionado diariamente em cada tipo de operações. Este cálculo foi realizado para as transacções *overnight*.

Definimos dois spreads (S) diferentes. O primeiro é:

$$S_{t,v} = (R_{t,v} - R_{t,1}),$$

onde $R_{t,v}$ designa a taxa de prazo imediatamente superior à taxa *overnight*. O seguinte é:

$$S_{t,7} = (R_{t,7} - R_{t,1}),$$

onde $R_{t,7}$ representa a taxa de juro a sete dias.

O modelo geral estimado é:

$$S_t = \alpha + \beta_1 R_{t,1} + \beta_2 \text{Apur}_t + \beta_3 \text{Const}_t + \beta_4 \text{Mont}_t + \beta_5 \tau_t + \beta_6 T_t + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

Após a definição do modelo, foram realizadas várias estimações para o spread (definido das duas maneiras atrás referidas) incluindo ou retirando uma ou várias das variáveis independentes mencionadas.

A construção da série temporal do spread entre a taxa de prazo imediatamente superior ao *overnight* e o próprio *overnight* levantou um problema. O prazo da taxa de

⁹ Até ao mês de Novembro de 1993, o Banco de Portugal contabilizava as operações de prazo mais curto, em vésperas de feriados ou fins de semana, como sendo operações a dois ou três dias, isto é, pelo seu prazo efectivo. Desde 26 de Novembro de 1993 estas operações são registadas como operações a um dia, mantendo-se as de prazo superior pelo seu prazo real.

¹⁰ Todas estas operações são realizadas tendo como suporte informático o programa Excel.

¹¹ Nestas operações incluímos não só aquelas de prazo exactamente igual a sete dias, mas ainda, outras operações cujo prazo médio é uma semana. A necessidade de considerar estas operações resulta do facto de, para o período compreendido entre Janeiro e Junho de 1993, não estarem disponíveis informações individualizadas por operação. Deste modo, sempre que nos referimos à taxa de juro a sete dias, queremos designar uma taxa de juro cujo prazo varia entre sete e dez dias.

juro imediatamente seguinte ao *overnight* não é constante e, em alguns casos, é definido a partir de operações a sete dias o que resulta numa coincidência frequente entre os dois spreads definidos anteriormente.

O facto de estarmos a estudar o comportamento das taxas de juro no âmbito do período de constituição de reservas também é relevante. Este período é composto por sete dias portanto, faz mais sentido estudar o spread tal como é definido pela segunda forma, isto é, igual a $S_{t,7}$.

As estimações elaboradas mostraram que os valores obtidos para os coeficientes não são muito diferentes. No entanto, os valores do R^2 e da estatística F associada às variáveis independentes do modelo, são superiores para o spread definido a partir da taxa de juro a sete dias.

Deste modo, a partir de agora referir-nos-emos sempre ao spread como sendo igual à diferença entre a taxa a sete dias e a taxa *overnight*.

Outra questão prende-se com a especificação exacta da variável “número de dias que faltam para o fim do período de constituição de reservas”. Numa primeira fase da estimação, considerou-se que o número de dias que faltava para o fim do período de constituição de reservas era igual ao número de dias efectivos, portanto, incluindo fins de semana e feriados. No entanto, apenas nos dias úteis, isto é, dias em que o mercado funciona, é possível aos bancos constituir reservas. Deste modo, passámos a considerar apenas o número de dias úteis que faltam até ao fim de cada período de constituição. As regressões assim efectuadas apresentaram R^2 e F-Estatísticas mais elevados do que anteriormente. No que diz respeito à variável “número de dias que faltam para o fim do período de apuramento de reservas”, continuou a considerar-se que ela é composta pelo número total de dias que faltam até ao fim do período de apuramento de disponibilidades mínimas de caixa. De facto, o carácter dos dias é indiferente, na medida em que as reservas médias necessárias são apuradas como uma média das reservas de todos esses dias.

3.2.- Resultados da estimação do modelo

Na explicação do spread incluíram-se os valores da taxa de juro *overnight*. Para determinar quais os valores desfasados da taxa *overnight* que tinham importância para explicar o spread utilizaram-se os critérios de Akaike e Schwarz. Os resultados obtidos foram:

Variável dependente : Spread	Critérios de Akaike e Schwarz	
V. independente (Desfasamentos de $R_{t,1}$)		
0	2788.35	2796.80
1	2501.34	2514.02
>1	< 2501.34	< 2514.02

Chegámos à conclusão de que a variável dependente era melhor explicada apenas por $R_{t,1}$ e não por qualquer dos seus desfasamentos. Assim, realizámos as regressões do spread incluindo a taxa de juro *overnight*.

Realizaram-se também os testes de Breusch-Pagan e de Arch para a detecção da existência de heterocedasticidade e o teste LM para a autocorrelação dos erros.

Em primeiro lugar, foi efectuada uma regressão englobando todas as variáveis independentes atrás definidas. Os testes efectuados mostraram que não era possível rejeitar a existência nem de heterocedasticidade nem de autocorrelação de primeira ordem.

A correcção da heterocedasticidade foi realizada a partir de um método de mínimos quadrados generalizados¹². Para a correcção da autocorrelação utilizou-se o método de Hildreth-Lu¹³.

Após as correcções referidas, obtiveram-se os seguintes resultados:

¹² A correcção da heterocedasticidade foi realizada através da opção “Robusterrors” do programa RATS.

¹³ Ver Pindyck e Rubinfeld (1981) e Andrade (1993).

Dependent Variable SPREAD - Estimation by Nonlinear Least Squares

Usable Observations	506	Total Observations	507	
Centered R**2	0.104743	R Bar **2	0.092159	
Uncentered R**2	0.195819			
Standard Error of Estimate	0.6925808848			
Durbin-Watson Statistic	1.829346			
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. Constant	0.327	0.266	1.23029	0.21917087
2. $R_{t,1}$	-1.501e-003	4.339e-004	-3.45871	0.00058932
3. Apur	-2.819e-003	3.395e-003	-0.83028	0.40677923
4. Const	-6.936e-003	7.343e-003	-0.94463	0.34530429
5. Mont	4.052e-006	7.075e-006	0.57270	0.56710495
6. τ	4.728e-003	3.802e-003	1.24353	0.21425906
7. T	-2.638e-007	4.799e-007	-0.54973	0.58275207
8. RO	0.147	4.982e-002	2.95459	0.00327905

sendo RO o coeficiente de correlação dos erros

Aos coeficientes estimados para as variáveis Mont e T, estavam ligadas T-estatísticas muito baixas. Deste modo, não podemos afirmar que o spread depende da dimensão do mercado, medida a partir do montante transaccionado, ou que é explicado a partir de uma tendência temporal. Assim, procedeu-se a uma nova regressão que exclui estas variáveis.

Os testes efectuados para esta regressão indicam novamente a presença de heterocedasticidade e de autocorrelação. Aplicando os métodos de correcção já referidos, os resultados obtidos foram:

Dependent Variable SPREAD - Estimation by Nonlinear Least Squares

Usable Observations	506	Total Observations	507	
Centered R**2	0.103487	R Bar **2	0.094522	
Uncentered R**2	0.194691			
Standard Error of Estimate	0.6916788673			
Durbin-Watson Statistic	1.836229			
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. Constant	0.298915788	0.208573889	1.43314	0.15244250
2. $R_{t,1}$	-0.001397410	0.000412505	-3.38762	0.00076062
3. Apur	-0.002664933	0.003381156	-0.78817	0.43096949
4. Const	-0.007186696	0.007306642	-0.98358	0.32579579
5. τ	0.004992272	0.003558320	1.40299	0.16124174
6. RO	0.153167707	0.049205613	3.11281	0.00195926

Como se pode verificar pela análise dos resultados, a exclusão das variáveis Mont e T não retirou poder explicativo ao modelo, o R^2 , (centrado e não centrado) não diminuiu.

O spread apresenta uma relação inversa com a taxa de juro *overnight* ($R_{t,1}$). Por outro lado, apresenta uma relação positiva com o prazo da taxa de juro semanal. Podemos assim concluir que, para prazos entre sete e dez dias, quanto maior for este prazo, maior é a taxa de juro correspondente. Note-se que este resultado não é suficiente para retirar qualquer conclusão acerca da estrutura de prazo das taxas de juro pois não temos um espectro suficiente de taxas de juro.

Podemos concluir que o spread varia negativamente com o momento do período de apuramento de reservas, mas que esta variável não é significativamente importante na sua determinação. Este resultado é plausível dado que nos dias de apuramento das reservas, apenas são determinadas as disponibilidades líquidas mínimas que as instituições devem deter em média. Este período de contagem não coincide com o período de detenção efectiva dessas reservas, que começa e acaba três dias depois dos começo e fim do período de contagem, respectivamente. Assim, os dias que faltam para o terminus do período de apuramento não são determinantes no padrão das taxas de juro do mercado monetário. Apenas três dias após o seu começo é que os bancos devem iniciar a constituição das suas disponibilidades legais e depois do seu último dia ainda dispõem de um prazo adicional para actuar.

Em relação ao período de constituição de disponibilidades mínimas de caixa, também concluímos que existe uma relação negativa entre o spread e os dias que faltam para o fim desse período. Poderíamos interpretá-la como havendo menos bancos a procurar reservas a um dia no fim do período (o que faz diminuir a taxa *overnight*) para constituir as suas disponibilidades mínimas, preferindo fazê-lo mais cedo. Os bancos estariam assim dispostos a procurar fundos nos primeiros dias do período de constituição por uma questão de precaução, de aversão ao risco, mesmo que para isso pagassem um prémio pela sua segurança¹⁴. No entanto, a estatística T mostra que este coeficiente não é significativo. O resultado obtido para a relação entre o spread e o número de dias que faltam para o fim do período de constituição de reservas poderia explicar-se por uma fraca aversão ao risco por parte dos bancos intervenientes no mercado.

Para estudar essa possibilidade, podemos procurar analisar a existência de algum padrão caracterizador da taxa de juro *overnight* bem como da sua volatilidade.

Para isso, e em primeiro lugar, analisamos a taxa de juro *overnight* de forma semelhante à que utilizámos para o spread. As variáveis independentes tomadas são as mesmas, com excepção do prazo. Por outro lado, e aplicando os critérios de Akaike e Schwarz obtemos os seguintes resultados:

¹⁴ Estes resultados estariam de acordo com os resultados obtidos por Barrett, Slovin e Sushka (1988) e por Cocco (1993).

Variável dependente : $R_{t,1}$	Critérios de Akaike e Schwarz	
V. independente (Desfasamentos de $R_{t,1}$)		
1	3432.93	3441.38
>1	< 3432.93	< 3441.3788

Deste modo, incluímos como variável independente um desfasamento da própria taxa.

Os resultados obtidos (antes da correcção da correcção da heterocedasticidade e da autocorrelação dos erros) não nos permitem excluir a existência de heterocedasticidade embora não indiquem a presença de autocorrelação dos erros. Após a correcção da heterocedasticidade, obtemos:

Dependent Variable OVERNIGHT - Estimation by Least Squares

Usable Observations	506	Total Observations	507	
Centered R**2	0.838500	R Bar **2	0.836885	
Uncentered R**2	0.988462			
Standard Error of Estimate	1.288581345			
Durbin-Watson Statistic	1.839721			
Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. Constant	1.708407028	1.962189208	0.87066	0.38393776
2. $R_{t,1} \{1\}$	0.862428737	0.140491370	6.13866	0.00000000
3. Apur	0.098007309	0.056202690	1.74382	0.08119069
4. Const	0.007763240	0.078639860	0.09872	0.92136147
5. Mont	-0.001764155	0.001546766	-1.14054	0.25405967
6. T	-0.001748709	0.001710699	-1.02222	0.30667724

onde $R_{t,1} \{1\}$ representa a taxa de juro overnight desfasada um período de tempo

Em relação ao momento do período de apuramento de reservas, podemos concluir que a taxa de juro overnight diminui à medida que se aproxima o fim deste

período. Esta conclusão apoia a que já tínhamos tirado relativamente ao spread. Mas, neste caso, esta variável revela-se com um significado mais importante, como o demonstra o valor estimado.

Por outro lado, e em relação ao período de constituição de reservas, o coeficiente também é positivo o que, novamente, apoia a conclusão anterior acerca da relação desta variável com o spread e a hipótese de aversão pelo risco por parte dos bancos. No entanto, a sua estatística T é muito baixa. A variável não é significativa.

Concluimos ainda que a variável de tendência apresenta um coeficiente negativo. Este resultado é o esperado na medida em que já tínhamos visto que a taxa de juro *overnight* diminui ao longo do período de tempo considerado. O mesmo acontece em relação ao montante.

Por outro lado a taxa de juro apresenta uma relação positiva, mas menor do que um, com o seu valor do período imediatamente anterior.

3.3.- *Análise da volatilidade da taxa de juro overnight*

Dado que os modelos estimados não nos permitem estabelecer uma relação bem definida entre as variáveis dependentes e as variáveis independentes mais importantes, como Const e Apur, decidimos complementar este estudo com a análise da volatilidade da taxa de juro *overnight*.

A base de dados de que dispomos permite-nos calcular a variância diária efectiva da taxa de juro *overnight*, ponderada pelo montante das operações realizadas¹⁵. Todavia, apenas podemos realizar estes cálculos para o período de tempo

¹⁵ Nos artigos de Saunders e Urich (1988) e de Spindt e Hoffmeister (1988) encontramos um estimador para a variância diária da taxa de juro calculado a partir das taxas máxima e mínima em cada dia. No

compreendido entre Julho de 1993 e Abril de 1995 pois, na primeira metade de 1993, não dispomos de dados desagregados por operação.

Calculamos a variância da taxa de juro *overnight* utilizando como ponderação o montante de cada operação. Em seguida, agrupamos as variâncias relativas a cada dia do período de constituição. Os resultados podem ser observados no quadro seguinte:

Quadro 2 : Variância média ponderada diária da taxa de juro *overnight* no MMI

Dias do período de constituição de reservas ($k=1,\dots,D$)	σ^2
D-6	0,01122
D-5	0,40580
D-4	0,45194
D-3	0,96965
D-2	4,85126
D-1	0,17275
Último dia (D)	0,15651

Da análise dos resultados obtidos para a variância da taxa *overnight*, concluímos que a volatilidade desta taxa aumenta nos primeiros dias do período de constituição de reservas. Apenas nos dois últimos dias do período de constituição ela diminui.

Este padrão de comportamento da volatilidade da taxa de juro é coerente com o regime de reservas legais em vigor em Portugal. A existência de um desfasamento de três dias entre o apuramento e a constituição das disponibilidades mínimas de caixa reduz a incerteza enfrentada pelos bancos. Nos três dias posteriores ao período de apuramento é conhecido o valor mínimo das reservas legais a constituir.

Deste modo, os bancos procuram, em particular, constituir reservas no antepenúltimo dia do período de constituição. Neste dia, já sabem quais as reservas

entanto não precisamos de utilizar este procedimento visto que dispomos de dados que nos permitem calcular a variância efectiva da taxa de juro *overnight*.

necessárias. Por outro lado, sendo avessos ao risco, evitam a incerteza quanto ao valor da taxa de juro nos dois últimos dias do período de constituição.

Assim, a intensificação dos ajustamentos de reservas até ao dia referido, conduz ao aumento da volatilidade da taxa de juro.

Este resultado permite esclarecer a pouca importância atribuída à variável “número de dias que faltam para o fim do período de constituição de reservas” na explicação do spread e da taxa de juro *overnight*. A importância da actividade bancária no MMI aumenta de intensidade até ao ante-penúltimo dia do período de constituição. O aumento da procura de fundos conduz à subida da taxa de juro *overnight*. Mas, em seguida, a procura de fundos diminui, o mesmo acontecendo ao nível da taxa de juro e à volatilidade. Assim se explica por que razão, numa regressão, o número de dias que faltam para o período de constituição de reservas acabar não é significativo.

Verificamos, por conseguinte, que o baixo nível de incerteza com que os bancos se defrontam nos últimos dias do período de constituição de reservas, conjugado com a sua atitude de aversão ao risco, explica a evolução do nível e volatilidade da taxa de juro.

Conclusão

Neste trabalho apresentamos um modelo de comportamento dos bancos com poder explicativo do nível e volatilidade das taxas de juro do Mercado Monetário Interbancário.

A actuação dos bancos neste mercado é explicada em função da restrição de reservas a cumprir, da incerteza com que se defrontam no cumprimento dessa restrição e da sua atitude face ao risco.

Testamos a explicação do spread, entre a taxa de juro a sete dias e a taxa de juro *overnight*, entre Janeiro de 1993 e Abril de 1995, a partir de um conjunto de variáveis das quais destacamos o período de constituição de reservas. Esta variável, cujo coeficiente estimado é negativo, não se revela significativa na explicação das taxas de juro.

Seguidamente, calculamos a variância diária da taxa de juro *overnight* para cada um dos dias do período de constituição. Esta aumenta continuamente até ao ante-penúltimo dia do período de constituição de reservas, diminuindo em seguida. O regime de reservas legais português, caracterizado pela existência de um desfasamento de três dias entre o apuramento e a constituição, explica este resultado. A diminuição da incerteza, a par com a atitude de aversão ao risco por parte dos bancos, conduz à intensificação do ajustamento das reservas à medida que se aproxima o ante-penúltimo dia do período de constituição. Neste dia os bancos conhecem a sua necessidade de reservas. A actuação no mercado, neste dia em particular, evita ainda o risco de taxa de juro dos dois últimos dias do período de reservas.

Bibliografia :

Andrade, J. Sousa (1993), *Análise Econométrica. Uma Introdução para Economistas e Gestores*, Texto Editora.

Barret, W. B., e Slovin, M. B. e Sushka, M. E. (1988), “Reserve Regulation and Recourse as a Source of Risk Premia in the Federal Funds Market”, *Journal of Banking and Finance*, 12, pp. 575-584.

Cocco, João (1993), “Evolução da taxa de juro no Mercado Monetário Interbancário no período de constituição de reservas”, *Boletim Trimestral do Banco de Portugal*, Dezembro, pp. 95-102.

Ho, Thomas S. Y. e Saunders, Anthony (1985), “ A micro model of the Federal Funds Market”, *The Journal of Finance*, 40, Julho, pp.977-988.

Mello, A.S. e Branco, F. (1991), “Mercado Monetário Interbancário-Notas de Estudo”, *Manuscrito*, Banco de Portugal.

Parkinson, Michael (1980), “ The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return”, *The Journal of Business*, 53, pp.61-65.

Pyndick, Robert S. e Rubinfeld, Daniel L. (1981), *Econometric Models and Economic Forecasts*, 2ª ed., McGraw-Hill.

Saunders, Anthony e Urich, Thomas (1988), “The Effects of Shifts in Monetary Policy and Reserve Accounting Regimes on Bank Reserve Management Behavior in the Federal Funds Market.”, *Journal of Banking and Finance*, 12, pp. 523-535.

Spindt, Paul A. e Hoffmeister, Ronald J. (1988), “The Micromechanics of the Federal Funds Market: Implications for the Day-of-the-Week Effects in Funds Rate

Variability”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23, Dezembro, pp. 401-416.