

Universidade de Coimbra

Faculdade de Economia

A taxa de juro *overnight* e a sua volatilidade

**O caso do Mercado Monetário Interbancário Português, antes e após a
implementação da Moeda Única**

Fátima Teresa Castelo da Assunção Sol Murta

Dissertação de Doutoramento em Economia

Coimbra

2005

Universidade de Coimbra

Faculdade de Economia

A taxa de juro *overnight* e a sua volatilidade

**O caso do Mercado Monetário Interbancário Português,
antes e após a implementação da Moeda Única**

Fátima Teresa Castelo da Assunção Sol Murta

Dissertação de Doutoramento em Economia

Coimbra

2005

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

FACULDADE DE ECONOMIA

A taxa de juro overnight e a sua volatilidade

**O caso do Mercado Monetário Interbancário Português,
antes e após a implementação da Moeda Única**

Fátima Teresa Castelo da Assunção Sol Murta

Dissertação para Doutoramento em Economia,
na Especialidade de Política Monetária e
Financeira, apresentada à Faculdade de Economia
da Universidade de Coimbra, orientada pelo Prof.
Doutor José Alberto Soares da Fonseca.

Coimbra

2005

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Prof. Doutor Soares da Fonseca pelo empenho que demonstrou no meu trabalho, bem como na resolução dos problemas que nele foram surgindo. Estou-lhe reconhecidamente grata pelos conselhos que me concedeu no plano científico.

No plano científico, cabe-me ainda agradecer ao Prof. Doutor António Alberto Santos pelo apoio, e pelo precioso tempo que despendeu na colaboração em questões econométricas ao longo de todo este trabalho. Agradeço também à Dra. Ana Margarida Monteiro o seu empenho na resolução de alguns problemas. Na FEUC, a minha gratidão vai para o pessoal da biblioteca, especialmente à Dra. Rosário Pericão e à D. M.^a Manuela Branquinho pela celeridade na obtenção de bibliografia necessária. O meu reconhecimento ao Grupo de Estudos Monetários e Financeiros – GEMF – pelo apoio concedido nas deslocações a conferências internacionais.

Agradeço ao Banco de Portugal e ao Departamento de Mercados e Gestão de Reservas a cedência de dados relativos ao Mercado Monetário Interbancário (Acordo N°385/DMRGA de 6/11/2001), sem os quais este trabalho, nestes moldes, não poderia ter sido elaborado. Uma palavra de apreço pelo Dr. José Agostinho Martins de Matos, que me concedeu uma entrevista em 20/11/2001, sendo à data responsável pelo Departamento de Mercados e Gestão de Reservas do Banco de Portugal. Agradeço ainda à Dra. Maria Amélia Saraiva pela eficiência e simpatia que demonstrou, nos vários contactos que com ela mantive, com vista à resolução das questões relacionadas com o contrato de cedência de dados pelo Banco de Portugal; estou igualmente grata aos técnicos que reviram os textos enviados, pelo cuidado que demonstraram na sua leitura e pelas sugestões efectuadas. Finalmente, agradeço a todos os que colaboraram na elaboração da base de dados concedida, bem como noutros dados e informações que solicitei ao longo destes últimos anos.

No plano pessoal, uma palavra de apreço ao Dr. José Murta, pela leitura atenta do texto, e a todos os familiares próximos, pelo seu apoio, e que estendo aos meus amigos, pelo interesse que demonstraram no meu trabalho.

Aos meus filhos, Filipe e Amélia

A taxa de juro *overnight* e a sua volatilidade

O caso do Mercado Monetário Interbancário Português,
antes e após a implementação da Moeda Única

Fátima Teresa Sol Murta

ERRATA - texto

Pág	Linha	Onde se lê	Deve ler-se
14	Nota 10	o último período de constituição durava 6 dias.	o último período de constituição do mês de Fevereiro durava 6 dias.
16	L 2	em número de 21 cada	em número de 24 cada
16	L 17	finalmente, 14 de Abril	finalmente, a 14 de Abril
26	Nota 33	actualizada permanente.	actualizada permanentemente.
29	Nota 38	(2003)	(2003a)
31	Nota 44	(2003)	(2003a)
44	Nota 68	Boletim mensal	Boletim Mensal
46	L 24	recurso de títulos de dívida	recurso a títulos de dívida
53	L 6 e 7	inicio	início
53	Nota 89	no site do BCE.	no <i>site</i> do BCE.
56	L última	quadro seguinte I.2.	quadro I.2.
59	L 21	(2002)	(2002c)
60	L 6	(2001)	(2001b)
60	L 8	(2003)	(2003a)
65	Nota 105	(2002)	(2002b)
72	Nota 112	quadro 5	quadro I.6
78	L 14	(2003)	(2003a)
78	L última	Cyree e Winters (2001)	Cyree e Winters (2001a)
130	L última	(2003)	(2003b)
150	L 10	reservas executarias	reservas excedentárias
205	L 2	optimalidade(que se obtém	optimalidade (que se obtém
212	Nota 48	incluídas não só as reservas	incluídas não só as obrigatórias
232	L 5	é a partir de Setembro de 1994	é a partir de Julho de 1994
232	L 9	ao período Setembro de 1994	ao período Julho de 1994
270	Nota 11	Prati, Bartolini e Bertola (2001)	Prati, Bartolini e Bertola (2003)
290	Nota 43	Montreal Exchange	<i>Montreal Exchange</i>
301	Nota 57	(2000)	(2000a)
316	L 4-5	equação (32)	equação (4.25)
316	L 6	para 1998, modelos GARCH(1,1)	para 1998, modelos ARCH (1) e GARCH(1,1)
316	L 7	GARCH(1,1) para a primeira parte dos períodos de constituição e um GARCH(2,2)	GARCH(2,2) para a primeira parte dos períodos de constituição e um GARCH(1,1)
330	L 10	Se acordo com	De acordo com
346	Sob o	Os coeficientes entre parênteses	Os coeficientes entre parênteses

	quadro IV.7	designam o desvio-padrão estimado	indicam o nível de significância
351	Sob o quadro IV.8	Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado	-
367	Sob o quadro A.IV.5.1	Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado	Os coeficientes entre parênteses indicam o nível de significância
373	L 17	tendem, a esbater-se	tendem a esbater-se
381	L 22	32,3).	32,3).
381	L 26	ap Gwilym	Ap Gwilym
382	L 16	Banco Central Europeu	Banco Central Europeu
384	L 12	July.	Julho.
385	L 12	, 2001,	, 2001a,
387	L 8 e 14	May.	Maio.
387	L 9	July.	Julho.
387	L 22	Maio de 2002, Agosto de 2003	Maio de 2002, Janeiro de 2003, Agosto de 2003
387	L 27	, 2003,	, 2003 a,
387	L 29	Working Paper, Novembro.	mimeo.
387	L 30	, 2003,	, 2003 b,
388	L 4	<i>Journal of Money, credit and</i>	<i>Journal of Money, Credit and</i>
388	L 25	5-6 June	5-6 Junho
388	L última	October	Outubro
389	L 20	te Autoregressive	the Autoregressive
390	L última	TRavail	Travail
393	L 30	July/August	Julho/Agosto
394	L 6	Federal reserve's	Federal Reserve's

ERRATA – quadros e figuras

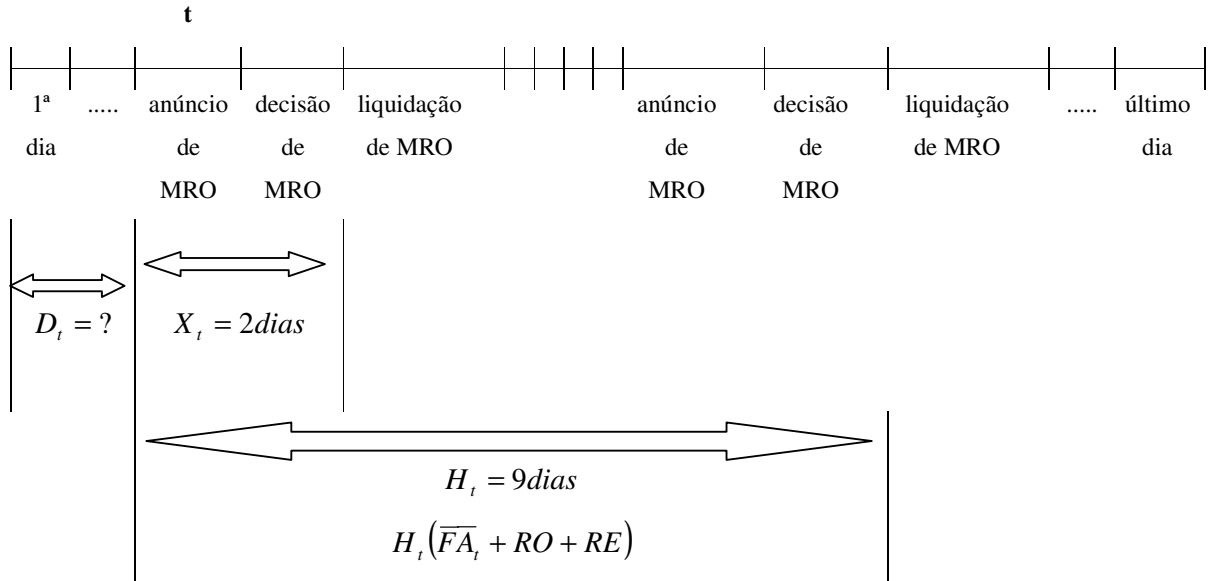
- O quadro A.I.1 da página 87 é acrescentado de 3 linhas, passando a:

Quadro A.I.1: Alterações das taxas das facilidades permanentes

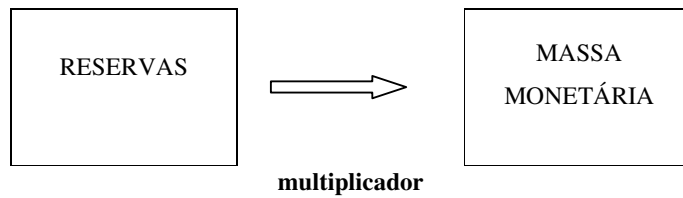
Data	Facilidade de absorção (em %)	Facilidade de cedência (em %)	Amplitude do intervalo (em %)
1994			
26 Julhoo	-0,5	-0,5	2,5
4 Agosto	-0,25	-0,5	2,75
26 Agosto	-0,5	-0,5	2,75
19 Setembro	-0,5	-0,5	2,75
26 Outubro	-0,25	-	3,00

- Na Figura II.2 da página 116 é corrigida a representação dos dias mais à direita da figura:

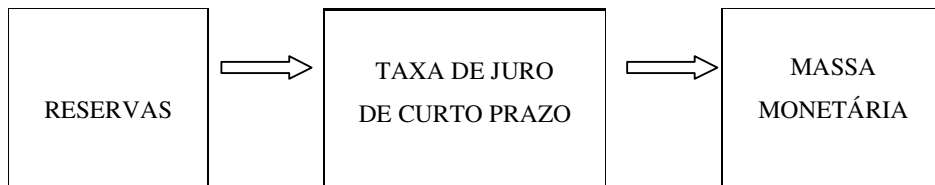
Figura II.2: Cálculo do *benchmark allotment* no dia t



- Na página 188 a figura deve ser:



- Na página 190 a figura deve ser:



ÍNDICE GERAL

Introdução

I - O Mercado Monetário Interbancário Português (MMI): antes e depois da União Monetária Europeia

II – A gestão de liquidez pelo Banco Central e a taxa de juro do mercado monetário

III - A procura de reservas e a volatilidade da taxa de juro de curto prazo

IV- A modelação do mercado monetário: os processos seguidos pela taxa de juro *overnight* e pela sua volatilidade

Conclusão

I - O Mercado Monetário Interbancário Português (MMI): antes e depois da União Monetária Europeia

1. Introdução
2. O MMI em 1998
 - 2.1. Breve história
 - 2.2. Características do mercado em 1998
 - 2.3. O quadro operacional da política monetária do Banco de Portugal em 1998
 - 2.4. Medidas de transição preparatórias da entrada em funcionamento da UEM
3. Os instrumentos da Política Monetária Única
 - 3.1. Reservas Mínimas
 - 3.2. Operações *open market*
 - 3.3. Facilidades permanentes
4. Os primeiros anos da UEM: de 1999 a 2003
 - 4.1. A integração dos mercados monetários europeus
 - 4.2. A utilização dos instrumentos de política monetária do SEBC e a participação das instituições portuguesas
 - 4.2.1. Reservas mínimas
 - 4.2.2. Operações *open market*
 - 4.2.2.1. As Operações Principais de Refinanciamento
 - 4.2.2.1.1. De Janeiro de 1999 a Junho de 2000: os leilões de taxa fixa
 - 4.2.2.1.2. De Junho de 2000 em diante: os leilões de taxa variável
 - 4.2.2.2. Outras Operações de Refinanciamento
 - 4.2.2.3. A participação das instituições bancárias portuguesas nas operações de refinanciamento
 - 4.2.3. Facilidades permanentes
 - 4.3. O número de instituições que acede ao refinanciamento do banco central
 - 4.4. Alterações operacionais recentes

- 5. Análise comparativa do mercado 1998-2001
 - 5.1. Apresentação dos dados
 - 5.2. Análise comparativa geral
 - 5.2.1. Análise dos factores explicativos da alteração da dimensão do MMI entre o 2º semestre de 1998 e o semestre Maio-Outubro de 2001
 - 5.2.1.1. A integração do mercado monetário europeu
 - 5.2.1.2. A concentração bancária
 - 5.2.1.3. O regime de constituição de reservas mínimas
 - 5.3. Análise da sessão do mercado
 - 5.3.1. A sessão do mercado em 1998
 - 5.3.1.1. A sessão do mercado em 1998 de acordo com o tipo de dia considerado
 - 5.3.2. A sessão do mercado em 2001
 - 5.3.2.1. A sessão do mercado em 2001 de acordo com o tipo de dia considerado
 - 5.3.3. Comparação da sessão do mercado em 1998 e 2001
- 6. Conclusão

II – A gestão de liquidez pelo Banco Central e a taxa de juro do mercado monetário

- 1. Introdução
- 2. Operações *open market*
 - 2.1. Operações *open market* e efeito liquidez
 - 2.2. A previsão das necessidades de liquidez
 - 2.3. A publicação das necessidades de liquidez
 - 2.4. A determinação do *benchmark allotment*
 - 2.5. A actuação do BCE nas operações de refinanciamento e o *bidding behavior* dos bancos
 - 2.5.1. Revisão da literatura
 - 2.5.1.1. Os leilões de taxa fixa
 - 2.5.1.2. Os leilões de taxa variável

2.5.1.3. As LTRO

3. Operações *open mouth*

3.1. A política de comunicação do BCE

4. *Interest Rate Smoothing*

5. Um modelo da actuação do BCE

5.1. Apresentação do modelo

5.2. Análise empírica

5.2.1. Apresentação dos dados

5.2.1.1. As variáveis de liquidez

5.2.1.2. As taxas de juro

5.2.2. Estimação do modelo

5.2.3. Resultados

5.2.3.1. Oferta de liquidez

5.2.3.2. Procura de liquidez

6. Conclusão

III - A procura de reservas e a volatilidade da taxa de juro de curto prazo

1. Introdução

2. Tipos de reservas

2.1. As reservas mínimas

2.2. As reservas necessárias ao funcionamento da actividade bancária (*working balances*)

2.3. As reservas excedentárias

3. Funções das reservas

3.1. Garantia de depósitos

3.2. Rendimento de senhoriagem

3.3. Instrumento de política monetária

3.4. Precaução (para os bancos)

4. O banco central e as reservas

4.1. A visão tradicional das reservas enquanto instrumento de política monetária: o multiplicador

4.2. As reservas como instrumento de controle da taxa de juro de curto prazo

4.3. Os regimes de constituição de reservas na actualidade

4.4. O regime de constituição de reservas obrigatórias da Zona Euro

5. A procura de reservas

5.1. Os mercados monetários como lugar de obtenção/aplicação de reservas

5.2. Os modelos de procura de reservas

5.2.1. A liquidez bancária analisada a partir de modelos baseados na teoria da gestão de *stocks*: o modelo de base

5.2.2. Aplicações recentes do modelo de gestão de reservas

6. A procura de reservas e a volatilidade da taxa de juro

6.1. A análise de fenómenos de alteração do regime de reservas obrigatórias e das suas consequências na volatilidade da taxa de juro de curto prazo

6.2. Alteração do regime de reservas obrigatórias e volatilidade da taxa de juro: a modelação do mercado monetário

6.2.1. O modelo de Clouse e Elmendorf (1997)

6.2.2. O modelo de VanHoose e Humphrey (2001)

6.3. Os perigos da volatilidade da taxa de juro de curto prazo

6.4. Contributos operacionais para limitar a volatilidade da taxa de juro de curto prazo

6.4.1. Previsões de factores de liquidez realizadas pelo banco central

6.4.2. Implementação de facilidades permanentes (*standing facilities*)

6.4.3. Constituição de reservas com cláusula de média

6.4.4. Constituição de reservas em sistema desfasado

7. Estudo empírico

7.1. Apresentação dos dados

7.2. Caracterização de série do *spread* da taxa de juro *overnight* em relação ao valor *target*

7.3. Métodos de análise da volatilidade

7.4. Resultados

8. Conclusão

IV- A modelação do mercado monetário: os processos seguidos pela taxa de juro *overnight* e pela sua volatilidade

1. Introdução

2. Modelação do mercado interbancário de reservas

2.1. O modelo de Ho e Saunders (1985)

2.2. O modelo de Spindt e Hoffmeister (1988)

3. Investigação empírica dos processos seguidos pela taxa de juro *overnight* e pela sua volatilidade no âmbito do período de constituição de reservas

3.1. A investigação empírica e a propriedade da martingala

3.2. O processo da taxa de juro *overnight* no *Federal Funds Market*

3.3. O processo da taxa de juro *overnight* nos mercados interbancários europeus

3.4. Breve resumo da investigação empírica realizada a diferentes mercados: características comuns e características diferentes

4. A análise do processo de formação da taxa de juro *overnight* de acordo com a microestrutura dos mercados

4.1. A abordagem baseada na informação privada

4.1.1. A abordagem baseada na informação privada e o mercado monetário

4.2. A abordagem baseada nas paragens do mercado

- 4.2.1. O modelo de Brock e Kleidon (1992): a actividade e o *spread* de preços ao longo da sessão de mercado
- 4.2.2. Interrupções do mercado e informação privada: a conciliação das duas abordagens
- 4.2.3. O mercado monetário e a abordagem baseada nas paragens do mercado
- 4.2.4. Análise alternativa ao processo de formação da taxa de juro no mercado monetário
- 4.5. Breve conclusão da investigação ao funcionamento intra-diário dos mercados monetários

5. Investigação empírica ao MMI antes e depois da UEM: o estudo da sessão de mercado

5.1. O estudo da sessão de mercado através de modelos da família GARCH

5.1.1. Transformação dos dados: o seu agrupamento em espaços regulares

5.1.2. Especificação do modelo empírico

5.1.3. Estimação e apresentação dos resultados

5.1.4. Breve conclusão: o padrão intra-diário no MMI da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade

5.2. A aplicação de modelos ACD ao MMI

5.2.1. Apresentação do modelo *Autoregressive Conditional Duration* - ACD

5.2.2. Extensões do modelo ACD

5.2.3. A modelização simultânea da duração e das marcas associadas ao processo estocástico

5.2.4. A análise das características da duração-transacção no MMI

5.2.5. Estimação empírica de um modelo tipo ACD aplicado ao MMI

5.2.5.1. O ajustamento intra-diário das durações

5.2.5.2. Estimação do modelo WACD

5.2.5.3. Resultados

5.2.6. A volatilidade da taxa de juro *overnight* e a duração-transacção do MMI: estimação do modelo UHF-GARCH

5.2.6.1. Resultados

5.2.7. Breve conclusão

6. Conclusão

Introdução

1. A importância dos mercados monetários na actualidade

Nas economias desenvolvidas os mecanismos de mercado são fundamentais. Os avanços tecnológicos trouxeram consigo a rápida circulação da informação, e a capacidade de os agentes económicos ultrapassarem regulamentações restritivas. A liberalização e a desregulamentação atingiram proporções nunca antes vistas. Portugal, em tempo útil, nomeadamente após a adesão à Comunidade Económica Europeia, soube integrar-se plenamente neste processo. Na senda do progresso e do desenvolvimento as instituições evoluíram e adaptaram-se a tempos marcados pela liberalização e pela concorrência.

Os sistemas monetário e financeiro não fogem a esta regra. A década de 90 foi uma década de mudanças profundas: liberalizaram-se estes sectores, abriram-se as portas à movimentação livre dos capitais. Estes ventos de mudança não deixaram indiferentes as autoridades monetárias que eliminaram os limites quantitativos rígidos que impunham às instituições bancárias que tutelavam. Hoje têm que se apoiar nos mecanismos de mercado para atingir os seus objectivos, normalmente formulados em termos de preços e não de quantidades. Os bancos centrais criaram um quadro regulamentar da actividade bancária, e dotaram-se dos incentivos e instrumentos que lhes permitem potenciar a actividade dos mercados, de forma a atingir os objectivos pretendidos.

O Banco Central Europeu (BCE) e o Eurosistema constituem um exemplo paradigmático. Os objectivos de curto prazo que se propõem atingir são formulados em termos de preços, isto é, taxas de juro e, para a sua prossecução, utilizam um conjunto de instrumentos que se apoia na existência de relações entre as várias instituições bancárias europeias, e na iniciativa que estas tomam na sua própria gestão de liquidez.

O objectivo imediato formulado pelos bancos centrais é, em geral, um objectivo definido em termos de taxa de juro de curto prazo. Ora ela é formada nos mercados interbancários, onde se confrontam livremente a oferta e a procura de moeda, de fundos criados pelos bancos centrais, as reservas. Deste modo, os mercados interbancários de operações sem garantia são fundamentais à condução da política monetária, sendo também essenciais para a gestão da liquidez bancária. Neles se formam as taxas de juro de curto prazo. De entre estas destaca-se a taxa de juro *overnight*, que é a de prazo mais curto da

economia. Assim, é sobre ela que se ancoram todas as outras taxas de juro da estrutura de prazo das taxas de juro, constituindo a variável instrumental que o Banco Central controla para poder influenciar outras taxas de juro de prazo superior. Finalmente, o seu nível e variabilidade são determinantes para os custos e rentabilidade das instituições bancárias. Só conhecendo o comportamento desta taxa de juro, essas instituições podem formular as mais adequadas estratégias de actuação no mercado, atendendo às suas preferências na relação entre rentabilidade e risco.

O objectivo deste trabalho é compreender o funcionamento do mercado interbancário Português de operações sem garantia, designado por Mercado Monetário Interbancário (MMI), e a forma como nele se determina e comporta a taxa de juro *overnight*. Centramo-nos num período fundamental da sua história, que é também um momento marcante da história moderna da moeda: o momento da criação da União Monetária Europeia (UEM) e de uma Política Monetária Única, que passou a reger as relações interbancárias em todos os países membros. A alteração das normas propiciou um observatório importantíssimo para uma ciência não experimental, como é a economia. Compreender e comparar o comportamento dos agentes intervenientes no mercado, em resposta à alteração das suas regras de enquadramento e funcionamento é o nosso objectivo.

2. Organização do trabalho

O objectivo geral deste trabalho é compreender o funcionamento do MMI e a determinação da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade. Assim, no capítulo I, é analisada brevemente a história do MMI, desde a sua criação, nos finais da década de 70, até hoje. De seguida, é caracterizado o enquadramento do mercado, isto é, quais as normas da Política Monetária Única que afectam a procura de reservas primárias e que, portanto, determinam o comportamento das instituições. Os instrumentos da Política Monetária Única são comparados com os que o Banco de Portugal utilizava no período anterior à UEM, e é estudada a sua utilização, em especial pelas instituições bancárias portuguesas.

Finalmente, é feita uma comparação entre o funcionamento do MMI antes e depois da 3ª fase da UEM, segundo vários parâmetros. Em primeiro lugar, em termos gerais, sendo avançadas explicações para as diferenças na dimensão do mercado encontradas nos dois períodos comparados; em segundo lugar, em termos de actividade e comportamento da taxa de juro e da sua volatilidade ao longo da sessão diária.

Deste modo, o objectivo deste capítulo é identificar as características do MMI e da sua sessão diária, antes e depois da UEM, confrontando-as com as normas que o Banco de Portugal e o BCE impõem à actuação dos bancos.

No capítulo II, é adoptado o ponto de vista da oferta: como é que a cedência de liquidez, pelo banco central, condiciona a taxa de juro do mercado interbancário de reservas, é a pergunta a que se pretende responder. Assim, analisamos a importância das operações *open market* e a existência de um efeito liquidez que decorre da realização destas operações. Focamo-nos na Zona Euro e no modo como o BCE realiza as suas operações de refinanciamento. Além disso, é contemplada a existência de uma política de comunicação que, no seu nível mais avançado, tem sido designada como uma política de realização de operações *open mouth*. A política de comunicação influencia as expectativas dos bancos e, por esta via, a taxa de juro efectiva do mercado monetário. Note-se que o ponto de vista adoptado é sempre o nível de operacionalidade da política monetária. Procede-se assim a um estudo empírico para identificar o modo como o BCE influencia a taxa de juro de curto prazo. Analisa-se o período correspondente à realização de leilões de taxa variável, até aos dados mais recentes. Neste período inserem-se algumas alterações ao quadro operacional da política monetária única, em Março de 2004, podendo verificar-se se há alguma alteração na influência da política monetária sobre a determinação da taxa de juro. A taxa de juro estudada é a EONIA para o que se usam, além de dados sobre esta taxa de juro, ainda dados sobre a EURIBOR, nos seus prazos mais curtos.

Nesta vertente do nosso trabalho não foram utilizados dados referentes ao sistema bancário português por não se encontrarem disponíveis com a frequência (diária) utilizada, nem antes nem após a UEM. Deste modo, também não foram aqui focadas as taxas de juro do MMI mas sim as taxas de juro da Zona EURO. No entanto, a oferta de liquidez faz-se

actualmente à escala europeia e não nacional e, por isso, esta análise não poderia ser feita no nível do mercado português. Assim, compreender o modo como o BCE procede à distribuição de liquidez e como influencia o nível da taxa de juro de curto prazo, dado o grau de integração dos mercados interbancários de operações sem garantia no espaço europeu, corresponde a compreender como é determinado o nível da taxa de juro do MMI.

Numa segunda abordagem, desenvolvida no capítulo III, estuda-se a procura de reservas pelas instituições bancárias. Apresentamos as razões e factores que levam os bancos a procurarem reservas, e revemos os modelos desenvolvidos na literatura, baseados na teoria da gestão de *stocks*, que apresentam o nível de reservas como resultante de estratégias de minimização dos custos.

O modo como os bancos centrais utilizam os regimes de constituição de reservas obrigatórias na condução da política monetária tem-se modificado ao longo do tempo. Tradicionalmente, eram as reservas obrigatórias que desempenhavam o papel de instrumento para condicionar a liquidez bancária e, directamente, o crédito concedido à economia, através do mecanismo do multiplicador. Actualmente, os sistemas de constituição de reservas mínimas são impostos para criar uma procura de reservas estável e um défice estrutural de liquidez que deixe margem de manobra ao banco central para influenciar, através de mecanismos de mercado, a taxa de juro de curto prazo. Focámos a atenção no regime criado pela Política Monetária Única e em como ele respeita esta tendência.

No quadro actual dos regimes de reservas obrigatórias, factos como a diminuição do coeficiente de reservas obrigatórias pelos bancos centrais ou outras alterações do regime, e o desenvolvimento, pelos bancos, de formas de contornar a regulamentação existente trazem, como consequência, a preocupação com a volatilidade da taxa de juro de curto prazo formada nos mercados monetários, nomeadamente, a da taxa de juro *overnight*. Assim sendo, revemos a literatura que estuda esses episódios e modeliza os efeitos de alterações nos regimes de constituição de reservas sobre a volatilidade da taxa de juro de curto prazo.

Finalmente, analisamos empiricamente a série da taxa de juro *overnight* do MMI, ao longo de um período de vários anos, que começa antes da implementação da 3ª fase da UEM e termina depois desta ter lugar e o comportamento do sector bancário estar completamente estabilizado. Os objectivos do estudo, realizado com recurso a modelos da família GARCH são: verificar se ocorreram alterações na volatilidade da taxa de juro *overnight*, em consequência da alteração das regras e procedimentos da Política Monetária Única, identificar esses possíveis alterações e verificar se as regras vigentes na UEM obtém o efeito pretendido de estabilizar o comportamento da taxa de juro *overnight*, isto é, limitar a sua volatilidade.

Por último, no capítulo IV, estuda-se o comportamento da taxa de juro *overnight* e, em particular, da sua volatilidade, mas agora numa perspectiva diferente, ao nível intra-diário, isto é, ao longo da sessão de mercado. A literatura recente sobre os mercados interbancários de reservas tem-se desenvolvido em torno da compreensão dos mecanismos de formação da taxa de juro *overnight* ao longo do dia. Alguns trabalhos têm surgido no domínio da aplicação de métodos e análises da microestrutura de mercados aos mercados interbancários, analisando a determinação da taxa de juro *overnight* ao nível da transacção (isto é, do empréstimo) individual. O objectivo de compreender a evolução do nível e da volatilidade da taxa de juro *overnight* ao longo da sessão diária de mercado, é a sequência lógica do estudo do comportamento desta taxa de juro ao longo dos períodos de constituição de reservas. Esta literatura avançava e testava uma hipótese fundamental: a hipótese da martingala. De acordo com esta hipótese, as reservas são substitutos perfeitos entre os diferentes dias dos períodos de constituição de reservas. Desse modo, a taxa de juro esperada, para um qualquer dia do período de constituição de reservas será sempre igual à taxa de juro esperada para o último dia desse mesmo período. Se tivermos em conta a posição de liquidez esperada do sector bancário, que pode também influenciar a taxa de juro, então estaremos perante a hipótese da martingala alargada.

O objectivo desta parte do trabalho é, assim, testar a hipótese da martingala ao longo do dia e compreender a evolução desta taxa de juro e da sua volatilidade pelas normas específicas que regem as transacções e o comportamento dos agentes intervenientes

neste mercado. Depois da revisão dos modelos tradicionais da literatura que estuda os mercados monetários, aplicam-se contribuições da microestrutura dos mercados na análise do mercado interbancário, que tem características e agentes intervenientes diferentes dos mercados de capitais, o objecto de estudo tradicional da microestrutura dos mercados. No estudo empírico utilizam-se dados de elevada frequência, isto é, dados intra-diários relativos a todas as transacções do mercado. Estes dados foram fornecidos gentilmente pelo Banco de Portugal. Estudamos e comparamos dois períodos de tempo distintos: o último semestre de 1998 e o primeiro semestre de 2001. O interesse da utilização destes dois períodos distintos é que, em cada um deles, as normas que regem a procura de reservas são diferentes, sendo o segundo regido pelo quadro operacional da Política Monetária Única. Em primeiro lugar, são estimados modelos da família GARCH através dos quais tentamos identificar a propriedade da martingala ao longo da sessão diária do MMI. Por último, é aplicado ao MMI um modelo do tipo ACD-*Autoregressive Conditional Duration* no qual se tem em conta o irregular espaçamento das transacções e a influência da passagem do tempo sobre a volatilidade.

Estas diferentes abordagens, utilizadas para estudar o mercado interbancário de reservas e a taxa de juro de curto prazo, seguem uma linha de pormenorização crescente. Começa-se com o estudo do nível da taxa de juro *overnight* da Zona Euro, tal como é controlado pelo banco central; segue-se a análise das consequências da procura de reservas sobre a volatilidade da taxa de juro do MMI. Quer para o estudo do nível da taxa de juro quer da sua volatilidade utilizamos, até aqui, dados diários. Finalmente, estuda-se o comportamento da taxa de juro, e em especial da sua volatilidade, num mercado específico, o MMI, ao longo da sessão diária desse mercado. Nesta última abordagem são usados dados de elevada frequência, relativos a todas as transacções do mercado e é aplicado um tipo de modelos - de durações - que não é habitual aplicar ao mercado monetário. O estudo ao nível da transacção como forma de conhecimento de um mercado e do modo de formação do seu preço, decorrente da teoria da microestrutura dos mercados, constitui assim, o nosso ponto de chegada no processo de compreensão máxima dos mecanismos de formação da taxa de juro *overnight*.

Capítulo I

O Mercado Monetário Interbancário Português (MMI):
antes e depois do início da 3ª fase da União Económica e
Monetária

1. Introdução

O ano de 1998 ficará para sempre marcado na história da construção europeia como o ano que antecedeu a entrada em funcionamento da União Económica e Monetária (UEM). Em Março desse ano são anunciados quais os onze países fundadores da UEM. Em Maio são fixadas as taxas de conversão bilaterais a vigorar entre as várias moedas pertencentes ao “espaço Euro” após Janeiro de 1999¹. É também nesse ano, no dia 1 de Junho, que o Sistema Europeu de Bancos Centrais (SEBC) é formalmente instituído. O SEBC é composto pelo Banco Central Europeu (BCE)² e pelos Bancos Centrais Nacionais (BCN) dos 15 Estados-membro da União. O quadro operacional da Política Monetária Única, necessário para atingir os seus objectivos também foi, nesse ano, tornado público pelo BCE³. Também nesse ano, outras actividades preparatórias da UEM foram desenvolvidas.

Neste contexto, e sendo Portugal um dos onze países fundadores da UEM, o Banco de Portugal preparava os mercados e instituições sob a sua tutela para a integração que se iria verificar em 1 de Janeiro de 1999.

O mercado interbancário doméstico português, designado por Mercado Monetário Interbancário (MMI), tal como outros mercados e instituições, passava por um esforço de harmonização, no sentido da sua preparação para a UEM.

O objectivo deste capítulo é analisar comparativamente as características e funcionamento do MMI em dois períodos distintos, antes e depois do início da 3ª fase da UEM. Assim, na secção 2 deste trabalho, proceder-se-á a uma breve caracterização dos traços gerais da sua história, até 1998, das características e enquadramento institucional do mercado em 1998 e detalhar-se-ão as medidas de transição adoptadas para facilitar a adaptação às condições a vigorar após Janeiro de 1999.

Em seguida, na secção 3, descrever-se-ão as principais características da Política Monetária Única, que passa a definir o enquadramento institucional no qual se localiza o mercado interbancário a partir de Janeiro de 1999.

¹ Sobre a história da integração monetária europeia, ver Loureiro (1999).

² O Instituto Monetário Europeu (IME), que funcionava desde 1994, foi o antecedente do BCE.

³ Em Setembro de 1998, o BCE emite o documento designado A Política Monetária Única na 3ª Fase.

Na secção 4 será analisada a integração do mercado monetário europeu e a utilização que foi dada aos instrumentos de política monetária nos cinco anos que se seguiram à UEM.

Finalmente na secção 5, proceder-se-á a uma análise comparativa do MMI e do seu funcionamento, antes e depois da UEM. Partindo de dados referentes a dois períodos distintos, o último semestre de 1998 e um semestre do ano 2001, comparar-se-ão as características do mercado e da sua sessão diária de funcionamento.

Na secção 6 apresentam-se as conclusões.

2. O MMI em 1998

2.1. Breve história

O mercado monetário doméstico português, designado por Mercado Monetário Interbancário (MMI), foi criado na década de 70⁴, com o objectivo de contribuir para a resolução de problemas concretos do sistema financeiro português⁵. Nessa época, as instituições bancárias portuguesas, essencialmente públicas, operavam num quadro regulamentar restrito e controlado pelo Banco de Portugal⁶. Era este quem, nomeadamente, fixava as taxas de juro em vigor na economia portuguesa.

Ao longo dos anos, desde a sua criação até ao final dos anos 90, e acompanhando a evolução do sistema financeiro português, o MMI foi sofrendo as alterações necessárias à adaptação a um sistema mais concorrencial e baseado no livre jogo da oferta e procura. De um papel limitado na fase da sua criação, passou a ter importância fundamental na gestão da liquidez bancária. Cresceram os montantes transaccionados e alargou-se o leque de

⁴ O MMI foi criado em 1977. No ano seguinte foi instituído o Mercado Interbancário de Títulos.

⁵ Sobre a criação e desenvolvimento dos mercados interbancários portugueses, ver Sol (1996).

⁶ Sobre o funcionamento do sistema bancário português, nesta época, bem como a sua evolução posterior, ver Fernandes e Portela (1994).

transacções possíveis⁷. A liberalização das taxas de juro dotou este mercado de um papel fundamental na condução da política monetária e na formação das taxas de juro, nomeadamente, taxas de juro de curto prazo.

No final da década de 90, o MMI apresenta-se, tal como os mercados interbancários de outras economias, como um mercado de muito curto prazo, onde as taxas de juro (de curto prazo) se formam livremente, de acordo com as necessidades e disponibilidades de liquidez dos bancos, e que assume um papel importante na condução e transmissão da política monetária.

2.2. Características do mercado em 1998

Em 1998, e tal como desde a sua criação, o MMI caracteriza-se como um mercado onde são transaccionados, entre os bancos de 2ª ordem (e outras instituições financeiras autorizadas), reservas, moeda do banco central. Neste mercado as instituições com falta de liquidez recorrem a empréstimos junto daquelas que têm liquidez em excesso⁸. Esses empréstimos podem ter prazos entre um dia e um ano, embora este mercado se caracterize como um mercado de muito curto prazo, onde as operações *overnight* têm particular importância. As transacções podem ser realizadas com ou sem garantia de títulos (sendo as últimas as mais importantes) e, além das operações à vista, também é permitida a realização de operações diferidas um ou dois dias.

Os empréstimos são combinados bilateralmente entre os bancos intervenientes e comunicados ao Banco de Portugal através do SISTEM – Sistema Telefónico de Mercado. Este sistema foi criado no final da década de 80⁹, e consiste essencialmente num sistema

⁷ Em Julho de 1993, foi introduzida a possibilidade da realização de operações diferidas, com data-valor de um ou dois dias após a data de contratação.

⁸ A liquidez é uma característica dos activos. No entanto, aqui e noutras partes deste trabalho, o termo liquidez refere-se à situação em que se encontra o saldo de reservas do banco.

⁹ Nos primeiros anos após a sua criação, em 1977, as sessões do MMI eram realizadas com recurso à presença dos representantes dos bancos no Banco de Portugal. O representante do próprio Banco de Portugal actuava como coordenador da oferta e procura de fundos. A partir de 1985, as transacções passaram a ser combinadas directamente entre os bancos e finalmente em 1987 entrou em funcionamento o SISTEM. Sobre este tema, ver Sol (1996).

telefónico através do qual os bancos contactam e combinam as transacções de fundos, complementado por um sistema informático que as regista. No fim de cada dia eram regularizadas as contas de cada banco junto do Banco de Portugal.

2.3. O quadro operacional da política monetária do Banco de Portugal em 1998

O quadro operacional da política monetária portuguesa foi sendo alterado ao longo dos anos noventa, tendo-se aproximado bastante do modelo adoptado pelo BCE, e tendo por objectivo a estabilidade dos preços. O segundo semestre de 1998 começa com o normal quadro operacional da política monetária portuguesa a funcionar, com o Banco de Portugal a dirigir os mercados e a actuar de acordo com as regras existentes há vários anos, mas termina com a entrada em vigor de outras regras e normas preparatórias das condições que se seguiriam, a partir de 1 de Janeiro de 1999¹⁰.

Assim, no que diz respeito à política de reservas mínimas, desde 1989, ela caracterizava-se pela necessidade de constituição de reservas mínimas, por períodos de cerca de oito dias¹¹. Em cada mês existiam 4 períodos de apuramento e outros tantos períodos de constituição de reservas. Estes últimos começavam (e terminavam) 3 dias após o começo (e fim) do período de apuramento. Os períodos de apuramento de reservas, em que era contabilizado o montante médio semanal a partir dos valores diários da base de incidência, correspondiam aos dias 1-8, 9-15, 16-22 e 23-último dia do mês. Os períodos de constituição correspondiam, respectivamente, aos dias 4-11, 12-18, 19-25 e 26-3 do mês seguinte. A constituição de reservas fazia-se aplicando um coeficiente de 2%¹² ao valor

¹⁰ As medidas transitórias aplicadas neste período estão descritas no Relatório Anual do Banco de Portugal, Gerência de 1998.

¹¹ Mais exactamente, os períodos de constituição variavam entre 7 e 9 dias. Nos anos não bissextos o último período de constituição do mês de Fevereiro durava 6 dias.

¹² Em 1989, na altura em foi instituído este regime de constituição de disponibilidades mínimas de caixa, o coeficiente aplicado era de 17%. Ele foi alterado em 1994, para 2%, com o objectivo de aproximar as condições em que as instituições bancárias portuguesas operavam às condições concorrenciais presentes noutros países.

médio semanal da base de incidência. Os elementos constituintes da base da incidência, bem como as restantes características do regime de constituição de reservas foram definidos pela Instrução nº28/96, publicada no BNPB nº1, de 17/06/1996¹³. Desta forma, existia um desfasamento de 3 dias entre o apuramento e a constituição de reservas. Apenas nos últimos 3 dias de cada período de constituição era conhecido o montante mínimo necessário de reservas. As instituições que não cumpriam as reservas mínimas requeridas podiam ser obrigadas, pelo Banco de Portugal, à constituição de disponibilidades de caixa suplementares.

Este regime de constituição de reservas manteve-se até Novembro de 1998, altura em que entrou em vigor um regime transitório aplicável até ao final do ano (ver secção 2.4.).

No quadro operacional da política monetária portuguesa existiam também em 1998 as facilidades permanentes ou “*standing facilities*”, como são habitualmente designadas na literatura. Em 1993, foi criada uma linha de crédito automática, de acordo com a qual, e a taxa de juro previamente conhecida, o Banco de Portugal cedia liquidez aos bancos, a pedido destes e por períodos *overnight*. Em 1994, a 12 de Julho, foi introduzida a disponibilidade diária para absorção de liquidez, à taxa de juro de 11%, data em que a taxa de cedência de liquidez era de 13,5%¹⁴. Estas duas taxas eram fixadas unilateralmente pelo Banco de Portugal e serviam de taxas balizadoras à taxa de juro do MMI permitindo, deste modo, a redução da volatilidade da taxa de juro *overnight* do mercado. Em muitos países, mais do que serem efectivamente utilizadas pelos participantes no mercado monetário como fonte ou aplicação de liquidez, elas são uma espécie de “válvula de segurança”, um recurso a ser utilizado em último caso¹⁵.

De 1994 até ao final do ano de 1998 estas duas taxas de juro seguiram uma tendência decrescente, pela necessidade de convergência a taxas de juro mais baixas, em

¹³ Esta instrução sofre pequenas alterações através da redacção da Instrução nº59/97.

¹⁴ No Relatório do Banco de Portugal, Gerência de 1997, pode ler-se como foi realizada a introdução destas duas facilidades permanentes.

¹⁵ Em Borio (1997) encontra-se uma tipologia e características de funcionamento deste tipo de operações em vários países industrializados.

vigor noutros países europeus. No quadro A.I.1, do anexo I.1, pág. 87, estão registadas as várias alterações das taxas de juro das facilidades permanentes. Todas as modificações que sofreram, em número de 24 cada, foram, sem excepção, no sentido da baixa. Estas alterações, decididas pelo Banco de Portugal, foram, salvo uma para cada tipo de facilidade, sempre simultâneas. O ano em que houve um maior número de alterações foi o ano de 1998, o que se explica pela entrada em vigor da Terceira Fase da União Monetária Europeia em 1 de Janeiro de 1999, e pela necessidade de convergência face a taxas de juro mais baixas, em vigor noutros países europeus (ver secção 2.4).

Todas as alterações das taxas das facilidades permanentes foram também, à excepção da última, em 29 de Dezembro de 1998, coincidentes com o início de um período de constituição de disponibilidades líquidas de caixa, no próprio dia em que esse período de constituição se inicia ou no primeiro dia útil nele compreendido.

Em Setembro de 1994, o intervalo definido pelas duas taxas das facilidades permanentes era de 2,75%. Esse intervalo aumentou para 3% em 26 de Outubro do mesmo ano, tendo regressado ao seu valor inicial em 28 de Agosto de 1995. A partir desta data a sua evolução foi sempre decrescente, o Banco de Portugal fazendo diminuir mais a taxa de cedência do que a de absorção. Em 12 de Abril de 1996, o intervalo diminuiu para 2,3%, em 19 de Abril para 2,2%, em 19 de Novembro do mesmo ano para 2,1% e, finalmente, a 14 de Abril de 1997 para 2%. Esta diferença entre as taxas manteve-se até final do ano de 1998, altura em que se modifica para 0,5% (ver secção seguinte).

O Banco de Portugal também se relacionava com as instituições bancárias, cedendo-lhes (ou absorvendo) liquidez através de outras formas, nomeadamente através de operações de compra e venda de títulos, quer títulos de dívida pública quer títulos próprios. A partir de meados da década de 80 passou a ser possível ao Banco de Portugal emitir títulos próprios, com o objectivo de dispor dos meios necessários para gerir a liquidez do sector bancário, no que os títulos de dívida pública se revelavam insuficientes. Assim, o Banco de Portugal passou a emitir dois tipos de títulos, os Títulos de Regularização Monetária (TRM) e os Títulos de Intervenção Monetária (TIM). As suas características (valor nominal, tipo de reembolso, etc.), eram semelhantes e apenas diferiam no prazo pelo

qual eram emitidos: os TRM eram títulos cujo prazo variava entre 1 e 14 dias e destinavam-se a servir de instrumento de intervenção no âmbito dos períodos de constituição de reservas. Os TIM, emitidos por prazos de 4, 9, 13, 26 e 52 semanas, eram utilizados como suporte das intervenções ocasionais do Banco de Portugal e destinavam-se a regularizar a liquidez bancária por períodos mais longos¹⁶.

A partir de 1996 o Banco de Portugal passou a realizar operações regulares de cedência de liquidez no último dia do período de contagem de reservas e com data-valor do primeiro dia útil seguinte (ver Relatório do Banco de Portugal, Gerência de 1996). Este sistema de cedência de liquidez, que foi efectivamente utilizado de forma regular, favoreceu a gestão da liquidez bancária. A taxa de juro de cedência regular de liquidez teve, como limites, as taxas das facilidades permanentes. Depois de ter seguido uma trajectória descendente, no final do ano de 1998 essa taxa apresentava um valor de 3%. O Banco de Portugal também realizava leilões pontuais, de forma a sinalizar as suas intenções quanto à taxa de juro¹⁷.

Quando o mercado se encontrava em situação de excesso de liquidez, o Banco Central absorvia essa liquidez através de leilões de TIM, por prazos de 4, 9 e 13 semanas. Era o que acontecia quando se venciam Títulos de Depósito do Banco de Portugal (emitidos aquando da alteração do coeficiente de disponibilidades mínimas de caixa, de 17% para 2%, em Novembro de 1994, para imobilizar os fundos assim libertos)¹⁸. Deste modo, o Banco de Portugal realizou operações ocasionais por períodos superiores ao de constituição de reservas de forma irregular: entre Fevereiro e Junho de 1997, entre Janeiro e Abril de 98, entre Julho e Setembro de 1998 e ainda em Novembro de 1998. De facto, a situação do mercado no primeiro semestre de 1997, foi caracterizada por um excesso de liquidez, ao contrário da situação estrutural dos anos anteriores, o que se deveu ao vencimento de Títulos de Depósito do Banco de Portugal no final de 1996, e ainda à amortização de títulos

¹⁶ Sobre este assunto, ver Sol (1996).

¹⁷ A partir de julho de 1997, os bancos passaram a poder utilizar títulos de dívida privada como garantia nas operações de cedência de liquidez. Tratou-se de mais um passo no sentido da preparação para as condições a vigorar a partir de Janeiro de 1999.

¹⁸ Os Títulos de Depósito do Banco de Portugal constituíram a forma de aplicação da liquidez bancária liberta aquando da alteração do regime de constituição de disponibilidades mínimas de caixa, em 1994. Em Novembro de 1996 foram reembolsados os primeiros Títulos de Depósito. Sobre este assunto, ver Sol (1996).

de dívida pública, bem como ao pagamento de juros no início do ano. Estas operações de absorção de fundos realizaram-se, em 1997, através da emissão de TIM por prazos de 4 a 9 semanas¹⁹.

Em 1998 o Banco de Portugal recorreu igualmente à emissão de TIM, por prazos de 4, 9 e 13 semanas, de forma a absorver a liquidez excedentária do mercado, gerada pelos mesmos factores que os mencionados para o ano de 1997²⁰.

Fundamentalmente, a situação do mercado interbancário caracterizou-se, na segunda metade dos anos 90, por um défice estrutural de liquidez. A actuação do Banco de Portugal incidiu sobretudo sobre as operações de cedência de liquidez. Esta situação apenas não se verificou durante o primeiro semestre de 1997 e durante o ano de 1998. À excepção dos períodos referidos, o Banco de Portugal não procedeu por iniciativa própria à absorção de fundos, sendo esta deixada para a hipótese mais desfavorável para os bancos: a facilidade permanente.

2.4. Medidas de transição preparatórias da entrada em funcionamento da UEM

Nos últimos meses de 1998, procedeu-se à alteração de algumas regras de funcionamento do MMI, com vista à preparação deste mercado para funcionar no quadro da total integração monetária com outros países da Zona Euro.

Uma das alterações foi a modificação do sistema de comunicação das operações, que vinha a ser preparada desde 1996, e que consistiu na substituição do SISTEM – Sistema Telefónico de Mercado, pelo SITEME – Sistema de Transferências Electrónicas de Mercado, que entrou em funcionamento no dia 16 de Dezembro de 1998. O SITEME representou uma alteração qualitativa importante, contribuindo para um funcionamento mais rápido e flexível do MMI, na medida em que consiste numa infra-estrutura totalmente

¹⁹ Ver Relatório do Banco de Portugal (1997).

²⁰ Ver Relatório do Banco de Portugal (1998).

electrónica e computadorizada. A comunicação entre instituições passou a ser completamente electrónica, o que se traduz em mais rapidez e segurança²¹. Por outro lado, o SITEME permite o processamento e a liquidação, **em tempo real**, das operações interbancárias e ainda das operações realizadas entre o Banco de Portugal e os bancos de 2ª ordem, o que introduziu uma maior flexibilidade na gestão dos saldos de moeda do banco central, detidos pelas instituições bancárias. Finalmente, o SITEME constituiu-se ainda como central de depósito de valores mobiliários, onde ficaram depositados os Títulos do Banco de Portugal. Outros títulos (como, por exemplo, títulos emitidos pelo BCE e Papel Comercial) aí podem ser depositados.

Também em meados de Novembro, o funcionamento do mercado foi alargado em uma hora: até aí funcionava das 8h da manhã às 15h da tarde; a partir de meados de Novembro o encerramento passou a efectuar-se às 16h.

O quadro operacional da política monetária e a forma de intervenção do Banco de Portugal também foram modificados, com o mesmo objectivo. Uma primeira alteração diz respeito ao regime de constituição de reservas. Deste modo, no mês de Novembro de 1998, entrou em vigor um regime transitório, até ao final do ano, com condições semelhantes ao regime de constituição de reservas da Política Monetária Única²². Foram estabelecidos dois períodos de constituição de reservas, o primeiro compreendido entre 4 e 23 de Novembro e o segundo entre 24 de Novembro e 31 de Dezembro. O cálculo das reservas obrigatórias a constituir referia-se ao valor da base de incidência em 31 de Outubro. Este regime transitório permitiu às instituições bancárias portuguesas a adaptação às condições da Política Monetária Única, pois apresentava prazos semelhantes a um mês e constituição de reservas com base em valores passados conhecidos, tal como o que acontece no regime por esta definido. O coeficiente a aplicar à base de incidência não se alterou, sendo igual a 2% nos dois regimes.

²¹ Por uma questão de segurança, e para prevenir eventuais falhas do sistema, faz ainda parte do SITEME uma infra-estrutura telefónica, com linhas ponto a ponto e linhas normais, que constitui uma rede de comunicações alternativa.

²² Este regime é definido com a ajuda da Instrução n.º 222/98, que entrou em vigor em 4/11/1998. Finalmente, a Instrução n.º 49/98 revoga a Instrução n.º 28/96, a partir de 1/1/1999.

No que diz respeito às facilidades permanentes também houve uma alteração especialmente relacionada com a preparação para a UEM. Não só o ano de 1998 foi aquele em que se registou um maior número de modificações das taxas de juro das facilidades permanentes, como no final do ano, em Dezembro, se deram alterações importantes, como se pode observar no quadro A.I.1 do anexo I.1, pág 87. Em 3 de Dezembro de 1998, foi anunciada a última variação da taxa de absorção de liquidez. Em 29 de Dezembro, foi anunciada a última diminuição da taxa de cedência de liquidez, em 150 pontos base, para 3,25%, valor da taxa de facilidade de cedência de liquidez, fixada pelo SEBC, para vigorar em Janeiro de 1999. Esta descida fixou ainda o intervalo formado pelas duas taxas de facilidades em 50 pontos base, valor fixado pelo BCE para limitar a volatilidade da taxa de juro de curto prazo²³ no período de adaptação à Política Monetária Única e respectivos procedimentos. Em meados de Novembro, ao mesmo tempo que o horário do MMI foi alargado, também o recurso às facilidades permanentes passou a poder ser feito até mais tarde: até às 16h30m para a absorção, e até às 16h15m para a cedência de liquidez.

Acompanhando a modificação do sistema de constituição de reservas, e também com vista à preparação do sistema bancário para as condições a vigorar a partir de Janeiro de 1999, o Banco de Portugal passou a intervir no mercado monetário de forma diferente: realizava essencialmente operações de cedência de liquidez, em dia fixo da semana (anúncio da operação às terças-feiras e data-valor às quartas) e por prazos de 14 dias. Esta forma de intervenção era semelhante à que o BCE e o SEBC adoptaram posteriormente. No entanto, e devido a algumas dificuldades de adaptação sentidas pelas instituições portuguesas, registou-se um acréscimo da volatilidade da taxa de juro de curto prazo (nos últimos dias de Novembro e primeiros de Dezembro, a taxa de juro *overnight* atingiu valores superiores à taxa indicativa de cedência de liquidez,) o que levou o Banco de Portugal a realizar alguns leilões pontuais de cedência de liquidez em Dezembro.

²³ Note-se que, antes desta diminuição da taxa de cedência de liquidez, em 29 de Dezembro, o intervalo formado pelas duas taxas de facilidades era de 200 pontos base. O “*narrow corridor*” foi adoptado entre 4 e 21 de Janeiro de 1999, data a partir da qual as taxas de cedência e absorção de liquidez passariam a ser, respectivamente, 4,5% e 2%, tal como tinha sido anunciado pelo BCE em 22 de Dezembro de 1998. Sobre este tema, ver o Relatório Anual do BCE de 1999.

Em conclusão, pode-se afirmar que o quadro operacional da política monetária portuguesa, no final de 1998, apresentava características semelhantes às que passariam a estar em exercício com a entrada em vigor da Política Monetária Única. Nos anos que antecederam a 3ª fase da UEM, várias medidas foram sendo tomadas para criar condições concorrenciais semelhantes às dos outros países europeus, e para modificar a actuação do Banco Central no sentido das condições que previsivelmente vigorariam no SEBC. As facilidades permanentes de cedência e absorção de liquidez estavam à disposição das instituições bancárias portuguesas, o Banco de Portugal cedia liquidez (ou absorvia-a) recorrendo a leilões, tal como o SEBC com a Política Monetária Única. A constituição de reservas obrigatórias obedecia à mesma taxa de 2% adoptada pela Política Monetária Única. Os períodos de constituição de reservas eram diferentes, mais curtos e com maior presença de incerteza, tendo sido por isso adoptado um período de transição a partir de Novembro de 1998. Note-se que o regime que vigorou até essa data era mais exigente para os bancos portugueses, na medida em que havia vários dias do período de constituição de reservas em que o montante mínimo a constituir não era conhecido pelos bancos, o que não acontece de acordo com o regime de reservas da Política Monetária Única. Por outro lado, o período de constituição era mais curto, o que tornava mais difícil compensar variações de elevado montante e/ou inesperadas nos saldos de reservas.

Assim, à excepção do regime de constituição de reservas, as condições em que os bancos operavam no MMI, em 1998, não eram substancialmente diferentes daquelas que encontraram a partir de 1999, não devendo, por isso, registar dificuldades de adaptação.

3. Os instrumentos da Política Monetária Única

A entrada em funcionamento da 3ª fase da UEM, em Janeiro de 1999, trouxe consigo uma Política Monetária Única para o conjunto dos países pertencentes à Zona Euro. Esta foi definida no documento “A Política Monetária Única na Terceira Fase - Documentação Geral sobre os Instrumentos e Procedimentos de Política Monetária do

SEBC” de Setembro de 1998, o qual foi revisto por diversas vezes, a última das quais em Fevereiro de 2005²⁴.

Em linhas gerais, e em termos operacionais, essa política contempla três linhas de acção: a realização de operações *open market*, a existência de facilidades permanentes de cedência e absorção de liquidez e a constituição de reservas mínimas.

3.1. Reservas mínimas

As instituições de crédito são obrigadas, pelo BCE, a deter reservas mínimas em contas abertas junto dos BCN. A regulamentação do regime de constituição de reservas está definida no Regulamento (CE) n.º 690/2002 do BCE, de 18 de Abril de 2002 (publicado no Jornal Oficial das Comunidades Europeias de 23 de Abril de 2002). De acordo com este regulamento as instituições sujeitas a este regime estão classificadas pelo ponto 1, do artigo 1º da Directiva 2000/12/CE (publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias de 26 de Maio de 2000), isto é, são aquelas “*whose business is to receive deposits or other repayable funds from the public and to grant credits for its own account*”²⁵. Essencialmente, este regime aplica-se aos bancos, caixas económicas, fundos do mercado monetário e a instituições que emitem moeda electrónica²⁶. O BCE elabora as listas das instituições de crédito, por Estados-membro, sujeitas à constituição de reservas obrigatórias e mantém-nas actualizadas²⁷.

A obrigatoriedade de constituição de reservas tem essencialmente dois objectivos: a estabilização das taxas de juro e redução da sua volatilidade por um lado, e a criação de um défice estrutural de liquidez que assegure ao BCE um papel determinante enquanto cedente de liquidez e criador de moeda.

²⁴ Ao longo deste trabalho refere-se este documento, na versão publicada em Abril de 2002.

²⁵ As instituições que tenham sucursais na área do Euro, de entidades que não tenham sede nesta área, estão abrangidas pela obrigatoriedade de constituir reservas.

²⁶ A Directiva 2000/46/EC de 18 de Setembro de 2000, que regulamenta a actividade das instituições emissoras de moeda electrónica, foi implementada a partir de 27 de Abril de 2002.

²⁷ Estas listas, bem como a sua actualização, estão disponíveis através do *site* do BCE.

As reservas mínimas são calculadas aplicando coeficientes, fixados pelo BCE, à base de incidência. Uma primeira parte da base de incidência é constituída pela soma dos depósitos com prazo até dois anos, mais os Títulos de dívida até dois anos, mais o Papel Comercial. O coeficiente de reservas aplicado é de 2%. Aos depósitos e títulos de maturidade superior a dois anos é aplicado um coeficiente diferente, cujo valor actualmente é nulo²⁸. São excluídos da base de incidência as responsabilidades para com outras instituições sujeitas ao regime de reservas mínimas do SEBC, e ainda, as responsabilidades para com o BCE e os BCN²⁹. Às reservas mínimas calculadas pode ser deduzido, por cada instituição, um montante fixo (desde 1 de Janeiro de 1999, igual a 100 000 Euros).

No cálculo da base de incidência são utilizados os saldos de fim de mês da instituição. Esses saldos de fim de mês, das rubricas do passivo sujeitas à constituição de reservas, constituem a base de incidência do período de reservas que começa no mês seguinte³⁰. As reservas mínimas são remuneradas, em cada período de constituição, à média (ponderada de acordo com número de dias) das taxas de juro marginais das operações principais de refinanciamento, em vigor durante o período de constituição em causa³¹. Por outro lado, as instituições que não cumpram as reservas mínimas obrigatórias estão sujeitas à aplicação de sanções previstas neste regime, que vão desde a aplicação de multas, até, no caso mais grave, à suspensão do acesso às operações *open market*.

Na constituição das reservas está presente uma cláusula de média, isto é, as reservas mínimas devidas são calculadas com base nos saldos médios diários de fim de dia da instituição, durante o período de um mês. O período mensal de manutenção de reservas começa no dia 24 de cada mês e prolonga-se até ao dia 23 do mês seguinte³².

²⁸ Estes coeficientes de reservas podem ser alterados pelo BCE.

²⁹ Se a instituição não conseguir distinguir, de entre o papel comercial e dos títulos emitidos, quais não fazem parte da base de incidência, então o BCE permite que uma parte do total destas rubricas seja deduzida da base de incidência. Desde o período que começou em 24 de Janeiro de 2000, essa dedução padrão é de 30% para as duas rubricas.

³⁰ De acordo com a Regulamentação (CE) 2819/98 do BCE, as pequenas instituições apenas necessitam de comunicar um conjunto limitado de dados do balanço, numa base trimestral. Para estas instituições, os dados do balanço referentes a um dado trimestre são utilizados para calcular, com o desfasamento de um mês, a base de incidência para os três seguintes períodos de constituição de reservas.

³¹ Note-se que apenas as reservas obrigatórias são remuneradas. Às que as excedem não é aplicável qualquer remuneração, o que incentiva as instituições a realizar uma gestão activa das reservas.

³² Mais à frente, no ponto 4.4 é referida a alteração do calendário dos períodos de constituição de reservas que entrou em vigor em Março de 2004.

As instituições de crédito cumprem reservas mínimas de caixa localmente, isto é, vigora um princípio geográfico numa base não consolidada. Assim, as instituições portuguesas, estabelecidas em Portugal, cumprem reservas junto do Banco de Portugal e o mesmo acontece com as filiais de bancos estrangeiros, localizadas em Portugal.

É importante notar que, na constituição de reservas mínimas, estão presentes duas cláusulas que contribuem para a estabilização das taxas de juro. Uma delas é a constituição de reservas desfasada, isto é, o desfasamento entre a determinação da base de incidência e respectivas reservas mínimas, que ocorre no final de cada mês do calendário, e a constituição das reservas apuradas, que ocorre apenas a partir do dia 24 do mês seguinte. Não há assim qualquer incerteza no montante de reservas que é necessário deter. A outra é a cláusula de média, que permite compensações, ao longo do mês, dos saldos de reservas detidos diariamente pelos bancos. Esta cláusula contribui assim para que o recurso ao mercado monetário seja mais suave e não esteja sujeito diariamente ao cumprimento de saldos de reservas mínimos. Essa pressão para o cumprimento de um mínimo faz-se sentir apenas no fim do período de constituição de reservas, à medida que se aproxima o dia 23 de cada mês.

3.2. Operações *open market*

As operações *open market*, ou operações de mercado aberto, são o instrumento de que o BCE se serve para gerir a liquidez das instituições bancárias. No entanto, as condições fixadas pelo BCE para a sua realização têm ainda como objectivo orientar a taxa de juro do mercado e sinalizar a política monetária.

Existem diversos tipos de operações de mercado aberto. As mais importantes e regulares são, como o próprio nome indica, as Operações Principais de Refinanciamento (*Main Refinancing Operations*, MRO). São operações reversíveis, realizadas semanalmente

através de procedimento de leilão, e por prazos de duas semanas³³. São elas que fornecem regularmente a liquidez ao sistema bancário europeu, isto é, a parte substancial da moeda do Banco Central que as instituições bancárias precisam.

Da Política Monetária Única fazem ainda parte as Operações de Refinanciamento de Prazo Alargado (*Longer-Term Refinancing Operations*, LTRO), as Operações Ocasionais de Regularização (*Fine Tuning Operations*) e as Operações Estruturais. Tal como o nome indica, as Operações de Refinanciamento de Prazo Alargado também pretendem fornecer liquidez às instituições de forma regular, mas por prazos mais alargados, ou seja, são operações reversíveis que ocorrem mensalmente e por prazos de três meses.

As Operações Ocasionais de Regularização têm lugar quando se verificam flutuações na liquidez bancária, não antecipadas pelo BCE. Este, através de operações reversíveis, *swaps* de divisas ou constituição de depósitos a prazo fixo, neutraliza os efeitos não desejados desse factor. Também podem assumir a forma de transacções definitivas, isto é, a forma de compra de títulos com carácter definitivo.

Finalmente, as Operações Estruturais são realizadas quando há necessidade de alterar a posição estrutural do SEBC face ao sector financeiro. Podem surgir sob a forma de operação reversível ou de operação definitiva. A realização destas operações estruturais é feita maioritariamente através da emissão de certificados de dívida do BCE.

Tal como foi descrito nos parágrafos anteriores, em geral as operações de mercado aberto, ocorrem sob a forma de operação reversível, isto é, sob a forma de compra (ou venda) de activos elegíveis com acordo de recompra, ou então concessão de crédito tendo activos elegíveis como garantia. Estas operações têm lugar através de leilões cujas condições (montantes e taxas de juro) são decididas pelo BCE. Os leilões, que podem ser normais ou rápidos, são realizados de forma descentralizada pelos BCN.

De acordo com o documento do BCE sobre a Política Monetária Única e seus procedimentos, as contrapartes elegíveis para participar nestas operações são as instituições sujeitas ao regime de reservas mínimas de caixa, financeiramente sólidas e sujeitas a

³³ No ponto 4.4 são descritas as alterações a estas operações que entraram em vigor em Março de 2004.

supervisão harmonizada da União Europeia e que cumpram os critérios operacionais especificados pelos respectivos BCN (por exemplo, possuir conta aberta junto do Banco Central Nacional). A classificação de uma instituição financeira como contraparte significa a possibilidade de acesso à cedência (absorção) de liquidez realizada pelo SEBC através das operações *open market* e das facilidades permanentes.

Todas estas operações referidas (bem como o acesso às facilidades permanentes) exigem garantias adequadas, que são fornecidas pelas contrapartes sob a forma de activos elegíveis³⁴. Estes são activos que satisfazem critérios de qualidade e operacionalidade tais que assegurem a impossibilidade do SEBC incorrer em perdas, que assegurem a igualdade de tratamento das contrapartes e que assegurem a eficiência operacional das acções de política monetária. Os activos elegíveis são organizados em duas listas, o que não se prende com critérios de qualidade dos activos pertencentes a uma ou outra das listas. A Lista 1 é constituída por instrumentos de dívida transaccionáveis, que preenchem critérios de elegibilidade uniformes em toda a área do Euro. É o caso de títulos de dívida emitidos pelo BCE ou pelos BCN antes de Janeiro de 1999. Os activos da Lista 2 podem ser transaccionáveis ou não, desde que preencham critérios de importância para os sistemas bancários nacionais. São definidos de acordo com normas de elegibilidade estabelecidas pelos BCN (desde que cumpram critérios mínimos definidos pelo BCE).

Nos parágrafos anteriores foram caracterizadas, de forma sintética, as operações de mercado aberto realizadas pelo SEBC. É neste quadro que as instituições de crédito portuguesas têm acesso à liquidez fornecida pelo BCE. Assim, todas as semanas tem lugar uma MRO, implementada através de leilão normal. O procedimento é o seguinte:

- Na 2ª feira é feito o anúncio das condições do leilão pelo BCE, pelo Banco de Portugal e pelos outros BCN. Esse anúncio é também feito através da agência REUTERS.
- Na 3ª feira as contrapartes portuguesas podem entregar as suas propostas ao Banco de Portugal (o mesmo acontece com as contrapartes de outros países

³⁴ Também no site do BCE está disponível a lista de activos elegíveis, actualizada permanentemente.

junto do seu banco central) que as envia ao BCE. Às 10h30m do mesmo dia são anunciados os resultados do leilão.

- Na 4ª feira é feita a liquidação respectiva, altura em que o Banco de Portugal e os outros BCN transferem para as contas das contrapartes os montantes que lhes foram atribuídos.

O leilão é realizado unicamente com base em meios informáticos³⁵. As propostas são realizadas pelas contrapartes de acordo com o critério de residência, isto é, são feitas localmente: depois de anunciado o leilão, os bancos portugueses comunicam as suas propostas ao Banco de Portugal (que as envia ao BCE) e é dele que recebem a nova moeda. Estas informações circulam entre o BCE e os BCN, através de uma rede própria de comunicações.

A distribuição de liquidez em leilão, a instituições portuguesas e a instituições de outros países, é um dado confidencial. Não estão disponíveis publicamente dados sobre a repartição nacional de liquidez. De qualquer forma, a liquidez fornecida às instituições através dos leilões do BCE é, em seguida, redistribuída através do mercado monetário, das instituições que a têm em excesso para as que a têm em falta, independentemente do Estado em que se localizam.

Note-se que, aquando da elaboração dos estudos e projectos que levaram à criação da UEM e da Política Monetária Única, foi analisada e discutida a possibilidade de os leilões e a distribuição de liquidez se realizarem nacionalmente. No entanto esta possibilidade foi recusada e o sistema foi implementado de tal modo que é o BCE que decide as condições do leilão e centraliza os pedidos, o que dá origem a um resultado em que não há considerações geográficas mas unicamente de necessidade das instituições de crédito. A distribuição de liquidez é assim feita uniformemente no espaço europeu. Como essa distribuição é efectivamente realizada através dos BCN, pode-se afirmar que a criação de moeda e de Base Monetária é realizada pelos BCN, mas por decisão do BCE³⁶.

³⁵ As propostas comunicadas pelas contrapartes não precisam de ser confirmadas em envelope fechado.

³⁶ Acerca deste ponto, bem como de muitos outros, agradecemos a entrevista concedida em Novembro de 2001, pelo então Director do Departamento de Mercados e Gestão de Reservas do Banco de Portugal, Dr. José Agostinho Martins de Matos.

3.3. Facilidades permanentes

As facilidades permanentes constituem o terceiro instrumento da Política Monetária Única e “têm como objectivo ceder e absorver liquidez pelo prazo *overnight*, sinalizar a orientação geral da política monetária e delimitar as taxas de juro *overnight*” (BCE, 1998). Existe a facilidade permanente de cedência de liquidez e a facilidade permanente de depósito, cujo recurso se faz por um dia. As contrapartes podem aceder a estas facilidades, por sua iniciativa, e sem montante limitado, desde que possuam os activos elegíveis necessários para garantir os seus pedidos de liquidez.

A taxa de juro da facilidade permanente de cedência de liquidez e a taxa de juro da facilidade permanente de depósito são fixadas pelo BCE sendo, naturalmente, a primeira maior do que a segunda. Estas duas taxas fixadas administrativamente constituem duas taxas delimitadoras ou balizadoras, que formam um intervalo ou corredor dentro do qual se situam as taxas de juro *overnight* do mercado monetário³⁷. O acesso às facilidades permanentes faz-se através dos BCN, sendo estes que depositam nas contas das instituições de crédito os montantes pedidos (ou o inverso, no caso da facilidade de depósito). Se os saldos de fim de dia das instituições forem negativos, o respectivo Banco Central considera estes “*overdrafts*” (saldos negativos de reservas) como pedidos de acesso à facilidade permanente de cedência de liquidez.

A existência de uma cláusula de média no regime de constituição de reservas permite às instituições bancárias gerirem os seus saldos de reservas de modo a não terem que recorrer intensamente às facilidades permanentes. No entanto, podem ocorrer situações pontuais em que o recurso às facilidades seja intenso. Por exemplo, quando os bancos têm expectativas de descida de taxas de juro e assumem um comportamento de *underbidding* (sub-licitação) nos leilões de liquidez, o recurso a estas facilidades permanentes pode ser maior e as taxas de juro do mercado monetário podem aumentar (eventualmente, acima da taxa de cedência permanente de liquidez).

³⁷ Pode acontecer que, pontualmente, a taxa de juro *overnight* do mercado monetário ultrapasse a taxa de cedência permanente de liquidez devido à falta de colateral das instituições as levar a procurar fundos no mercado monetário, a uma taxa superior à que conseguiriam obter na facilidade permanente.

4. Os primeiros anos da UEM: de 1999 a 2003

4.1. A integração dos mercados monetários europeus

Nos dias de hoje, após a entrada em funcionamento da UEM pode-se dizer que, na Europa, um dos sectores com maior sucesso em termos de obtenção dos objectivos pretendidos, é o sector financeiro. De facto, a par da manutenção das paridades fixas e irrevogáveis das moedas pertencentes à Zona Euro e da realidade física da moeda única, tem-se assistido à rápida integração dos mercados financeiros. De entre estes, destaca-se o mercado monetário como tendo sido, à data, aquele que mais rápida e profundamente atingiu um estado de integração avançado³⁸, em especial o segmento dos empréstimos interbancários sem garantia de muito curto prazo. Actualmente, as instituições de crédito da Zona Euro podem recorrer, e efectivamente fazem-no, a outras instituições de crédito localizadas em qualquer ponto da Zona Euro para obterem fundos ou para aplicarem os seus recursos. A distribuição da liquidez deixa de se fazer dentro das fronteiras nacionais. Existem mercados monetários domésticos mas existe também um mercado europeu de fundos do banco central. A integração do mercado monetário europeu, e em particular o do segmento das operações sem garantia, é compatível com a existência de mercados domésticos caracterizados por formas de negociação distintas e heterogéneas³⁹.

Para que este desenvolvimento tivesse sido possível, vários factores para ele concorreram: um primeiro factor foi a criação de uma Política Monetária Única, de acordo com a qual é definido um objectivo, um conjunto de procedimentos e um quadro operacional únicos para o conjunto dos países pertencentes à UEM. Neste quadro, a moeda emitida pelo Eurosistema é distribuída pelas instituições financeiras, de acordo com os seus pedidos e necessidades e independentemente de critérios geográficos. Depois de concedida pelo BCE, através dos BCN, a liquidez terá tendência a ser reafectada e redistribuída pelos bancos, novamente de acordo com as suas necessidades e independentemente da sua

³⁸ A integração do mercado monetário e a integração do mercado de títulos é analisada em Santillán, Bayle e Thygesen (2000) e no relatório publicado pelo BCE sob o título “The Euro Money Market” de Julho de 2001.

³⁹ Ver Ewerhart, Cassola, Ejerskov e Valla (2003a) e Hartmann, Manna e Manzanares (2001).

nacionalidade. Há, assim, a necessidade de as instituições bancárias realizarem transacções de fundos do Banco Central num contexto europeu e não limitado às fronteiras nacionais.

Um outro factor que contribuiu para a integração do mercado monetário foi a criação do TARGET - *Trans-European Automated Real-Time Gross Transfer System*, um Sistema de Pagamentos de Grandes Transacções (SPGT) em tempo real, à escala europeia. Este sistema liga os vários SPGT nacionais e o sistema de pagamentos do BCE e cria as condições para que os pagamentos e transferências entre instituições financeiras se processem em tempo real, com uma segurança e celeridade idênticas às dos SPGT nacionais. O sistema TARGET iniciou o seu funcionamento em 4 de Janeiro de 1999, o primeiro dia útil da 3ª fase da UEM, e, tal como planeado, tem desde então contribuído de maneira efectiva para o rápido e eficiente processamento dos pagamentos trans-nacionais. Tal como é descrito no Relatório Anual das actividades do TARGET (Maio de 2001), verificou-se que o número e valor dos pagamentos processados através dele aumentou, de 1999 para 2000, e o número de transferências recusadas diminuiu, em número e valor⁴⁰. Sendo o TARGET um sistema de pagamentos em tempo real, o seu funcionamento acarreta duas grandes vantagens: por um lado permite uma melhor gestão da liquidez bancária, a todo o momento os pagamentos são processados, não sendo necessário esperar pelo fim do dia para verificar saldos ou para aplicar liquidez excedentária⁴¹. Por outro lado, o risco de pagamento e de finalização da transferência é praticamente eliminado na medida em que são necessários apenas um ou dois minutos (ou mesmo alguns segundos) para que a transferência seja finalizada.

A par destes dois factores, importantíssimos para a integração do mercado monetário europeu, ainda se pode apontar a rápida aceitação, pelos participantes no

⁴⁰ Ver European Central Bank (2001a).

⁴¹ O TARGET permite também às instituições de crédito a utilização de crédito intra-diário, isto é, de fundos por algumas horas e apenas até ao final do dia. Este crédito é fornecido pelo Eurosistema e põe à disposição das instituições fundos ilimitados e sem pagamento de juros. Para isso, as instituições necessitam apenas de possuir garantias que cubram o montante necessário. Este crédito intra-diário estava previsto em Portugal, desde a entrada em funcionamento pleno do SPGT em 1996 (ver Relatório do Banco de Portugal, Gerência de 1996).

mercado e pelos agentes económicos em geral, das taxas de juro EONIA⁴² e EURIBOR que vieram tornar mais facilmente comparáveis as taxas de juro entre países europeus⁴³ e assim contribuir para a sua rápida harmonização. Nas primeiras semanas de 1999, as diferenças entre taxas de juro *overnight* dos vários países europeus baixaram para um nível impeditivo da existência de ganhos por arbitragem e, desde essa altura, têm-se vindo a verificar diferenças entre estas taxas que são maiores entre bancos considerados individualmente, do que entre países da Zona Euro^{44 45}. Esta aceitação traduziu-se pela verificação rápida da lei do preço único no segmento dos empréstimos interbancários sem garantia. Cabral, Dierick e Vesala (2002) chamam a atenção para o facto de que nos últimos dias do período de constituição de reservas apenas uma das duas facilidades permanentes é utilizada de forma intensiva, o que mostra que a falta/excesso de liquidez é sentida em todo o sistema bancário europeu e não há problemas na distribuição da liquidez.

Em conclusão, pode dizer-se que os fundos do Banco Central são movimentados à escala europeia pelas instituições de crédito, que procuram neste espaço as reservas em falta, bem como a melhor aplicação para os fundos que têm em excesso. Os fundos transaccionados são transferidos através do TARGET, da conta do banco que empresta os fundos junto do seu banco central, para a conta do banco que pede os fundos e que este mantém junto do seu banco central. Estas transacções constituem operações sem garantia. A completa integração do mercado monetário, em especial do segmento dos empréstimos sem garantia, tem sido documentada e reafirmada em vários artigos e relatórios, sendo o mais recente de Hartmann, Maddaloni e Manganelli (2003).

Na literatura referenciada nesta secção, bem como nos relatórios do BCE, é também afirmado que o mercado *Repo*, isto é, o mercado onde se transacciona liquidez a curto prazo com garantia de títulos (bilhetes do tesouro, papel comercial e certificados de

⁴² EONIA- *Euro Overnight Index Average*, é a taxa de juro *overnight* de referência do mercado monetário europeu. É calculada pela média ponderada das taxas de juro dos contratos *overnight* sem garantia, denominados em Euros, de um conjunto de, actualmente, 48 bancos europeus.

⁴³ Este é um factor apontado por Santillán et al. (2000) como tendo contribuído para a integração do mercado monetário europeu.

⁴⁴ Ver Cabral, Dierick e Vesala (2002).

⁴⁵ Ewerhart, Cassola, Ejerskov e Valla (2003a) referem um número elevado de factores que podem contribuir para que bancos diferentes paguem/recebam taxas de juro diferentes, tais como o montante do empréstimo, o poder de mercado da instituição, entre outros.

depósito) não atingiu o mesmo estado de integração, registando-se, no entanto, ao longo dos anos, uma tendência para que ela se aprofunde.

4.2. A utilização dos instrumentos de política monetária do SEBC e a participação das instituições portuguesas

4.2.1. Reservas mínimas

Os objectivos do regime de constituição de reservas mínimas implementado no Eurosistema - criação de um défice estrutural de liquidez e estabilização das taxas de juro e redução da sua volatilidade- foram alcançados satisfatoriamente a partir de Janeiro de 1999⁴⁶. Por exemplo, nesse ano, as necessidades de reservas obrigatórias representaram mais de 50% das necessidades totais de refinanciamento do sector bancário, mantendo-se neste nível nos anos seguintes. Ao mesmo tempo, a volatilidade da EONIA foi bastante limitada⁴⁷ nos anos que estudamos.

As instituições bancárias adaptaram-se facilmente a este sistema. O montante de reservas detido pelo sector bancário revela a existência de um “*buffer*” contra eventuais problemas de liquidez, não se verificando senão alguns problemas pontuais no cumprimento dos saldos mínimos em 1999 e 2000. Apenas em 2001 se observaram mais casos de não cumprimento (cerca de 70, em média, por período de constituição), a maior parte dos quais por montantes negligenciáveis, mas alguns de montante mais grave (cerca de 25 ao longo do ano). Os casos de incumprimento diminuíram nos dois anos seguintes. Em 2002 e 2003 perfizeram, respectivamente, 28 e 19 casos, em média, por período de constituição e apenas, respectivamente, 13 e 7 casos graves ao longo do ano.

Em 2001 alterou-se significativamente o montante das reservas agregadas do Eurosistema, devido à entrada da Grécia em 1 de Janeiro na Zona Euro.

⁴⁶ O primeiro período de constituição de reservas foi fixado com uma duração maior do que o habitual, de 1 de Janeiro de 1999 a 23 de Fevereiro, com o objectivo de facilitar a transição para as novas condições.

⁴⁷ Ver Relatórios anuais do BCE de 2000, 2001, 2002 e 2003.

Com o regime de reservas mínimas a funcionar de forma eficaz, poucas alterações se lhe fizeram. Em Fevereiro de 2000, e por razões que se prendem com a transparência do seu funcionamento, o BCE anunciou publicamente qual a penalização a aplicar em caso de não cumprimento das reservas mínimas: uma taxa de penalização igual à taxa marginal do refinanciamento concedida acrescida de 2,5%. No caso de instituições que não cumpram o seu requisito mais que duas vezes em cada 12 períodos de constituição, a taxa de penalização é igual à taxa marginal do refinanciamento concedido acrescida de 5%⁴⁸. Das alterações ao regime de reservas destaca-se a da dedução, de cada instituição às obrigações para com outras instituições sujeitas ao regime de reservas mínimas, e aplicável a rubricas da base de incidência (já referida na nota de pé de página n.º 28). Era 10% e foi modificada para 30% a partir de Janeiro de 2000. Outras pequenas alterações foram realizadas em 2000 com os objectivos de facilitar a circulação de informação entre os BCN, de proporcionar o conhecimento das necessidades de liquidez mais cedo e, ainda, de clarificar os procedimentos de constituição de reservas em caso de fusões ou cisões. Em 2001, outra pequena alteração foi realizada, aumentando o prazo (de 15 dias para 2 meses) para as instituições de crédito exporem as suas objecções à imposição de sanções pelo não cumprimento dos saldos mínimos de reservas.

No que diz respeito ao cumprimento das reservas mínimas por parte das instituições financeiras portuguesas, de 1999 a 2003, não se registou qualquer dificuldade. De acordo com os Relatórios Anuais do Banco de Portugal, Gerências de 1999 a 2003, o seu comportamento intra-mensal ao longo destes quatro anos não foi sempre igual, e diferiu significativamente do conjunto da Zona Euro. Assim, nos dois primeiros anos da UEM os bancos portugueses manifestaram, em média, tendência para iniciar os períodos de manutenção de reservas com saldo deficitário face às reservas mínimas obrigatórias, revertendo essa situação a partir da segunda semana, como se pode ler no Relatório Anual do Banco de Portugal, Gerência de 2000.

Em contrapartida, o Relatório Anual de 2001 afirma:

⁴⁸ Estas penalizações enquadram-se nas sanções possíveis a aplicar às instituições que não cumpram as reservas mínimas previstas no regime de constituição de reservas definido pela Política Monetária Única. Ver European Central Bank (2002a).

“O padrão de cumprimento das reservas mínimas das instituições portuguesas continuou a diferir substancialmente do conjunto da Zona Euro, mantendo aquelas uma evidente tendência para a constituição de saldos elevados nos primeiros dias dos períodos de manutenção.”

(Relatório Anual do Banco de Portugal, Gerência de 2001, página 257)

Assim conclui-se, em primeiro lugar, que o padrão temporal de constituição de reservas pelos bancos portugueses se alterou; em segundo lugar, que o padrão de constituição era, e continua a ser, diferente da média da Zona Euro. Os Relatórios Anuais de 2002 e 2003 afirmam que a tendência persiste, isto é, que as instituições de crédito portuguesas preferem constituir saldos elevados no início do período de manutenção de reservas, aproximando, de seguida, o seu valor médio ao montante de reservas a cumprir, e que este comportamento difere da média do conjunto das instituições europeias, que manifestam, em geral, o padrão inverso. Em 2003 esta tendência foi mesmo reforçada, embora se tenha também verificado uma volatilidade superior nos saldos diários. Nos Relatórios Anuais do BCE e nos seus Boletins Mensais não se encontram referências à preferência, pelas instituições bancárias da Zona Euro, em constituir reservas cedo ou tarde nos períodos de constituição.

Por outro lado, a detenção de reservas excedentárias pelos bancos portugueses foi, em 1999, cerca de 1% das reservas obrigatórias, 0,65% em 2000, apenas 0,28% em 2001 (sendo a média europeia de 0,55%), 0,3% em 2002 (sendo a média europeia de 0,6%) e 0,34% em 2003 (com uma média europeia de 0,51%). Embora não se encontre nos Relatórios do Banco de Portugal nem nos do BCE qualquer explicação para estas mudanças de comportamento, nem para as diferenças entre o das instituições portuguesas face ao conjunto do Eurosistema, pode-se analisar os elementos disponíveis e assim elaborar algumas hipóteses de comportamento. Um dos elementos potencialmente explicativos diz respeito às expectativas de evolução das taxas de juro a curto prazo. Ao longo dos anos 1999 e 2000, e à excepção de alguns casos pontuais, as instituições bancárias mantinham expectativas de subida das taxas de juro de curto prazo⁴⁹. Assim, na Zona Euro, o sector bancário preferiria constituir reservas cedo, deixando para mais tarde a aplicação de

⁴⁹ A forma como estas expectativas condicionaram os comportamentos das instituições no acesso às operações de refinanciamento é analisada na secção seguinte.

reservas excedentárias que, caso as expectativas se confirmassem, obteriam uma taxa de rentabilidade superior. Ao contrário, em 2001 e 2002, as taxas de juro inverteram a tendência de subida e as expectativas passaram a ser de decréscimo. Nessa medida, é vantajoso para as instituições bancárias deixar para mais tarde a constituição de reservas obrigatórias e aplicar mais cedo, no âmbito dos períodos de constituição, as reservas detidas.

E como explicar as diferenças no padrão de constituição de saldos de reservas apresentado pelas instituições portuguesas relativamente à média europeia? O facto de os bancos portugueses preferirem constituir reservas mais tarde, nos dois anos que se seguiram ao início da UEM, pode ser relacionado com vários factores. O primeiro deles tem a ver com o regime de constituição de reservas em vigor em Portugal, durante muitos anos, até ao final de 1998, e que foi caracterizado na secção 2.3. Como vimos, este regime era muito mais exigente, na medida em que, por um lado, os períodos de constituição eram muito mais curtos, tornando-se assim mais difícil compensar saldos de valores muito baixos ou muito altos e, por outro lado, o período de apuramento era em parte coincidente com o período de constituição, o que introduz um elemento de incerteza no montante de reservas a constituir. Habitados a este regime mais rigoroso, os bancos portugueses não teriam dificuldades em deixar para mais tarde a constituição de saldos de reservas mantendo-se nas primeiras semanas com saldos inferiores ao montante mínimo médio. Um segundo factor explicativo é a posse de Títulos de Depósito do Banco de Portugal (já referidos anteriormente) imobilizados, e que podiam a qualquer momento ser utilizados como garantia nas operações de refinanciamento realizadas pelo BCE e no acesso à facilidade de cedência de liquidez. A juntar a estes dois factores explicativos é de notar que, em 1999 e em 2000, as reservas excedentárias médias eram importantes, o que significa que não terá havido, da parte das instituições portuguesas, dificuldades em obter reservas mínimas, mesmo adiando a sua constituição para a segunda metade dos períodos de constituição de reservas.

A partir de 2001 esta situação inverte-se e os bancos portugueses passam a evidenciar a tendência para constituir saldos elevados nos primeiros dias dos períodos de constituição, ao contrário do conjunto do Eurosistema. A juntar à diminuição de Títulos de

Depósito na posse dos bancos (anualmente uma parte deles é amortizada)⁵⁰, note-se que em 2001 e 2000 a percentagem de reservas excedentárias (relativamente ao montante mínimo obrigatório) diminui acentuadamente face aos anos anteriores, e torna-se mesmo inferior à média europeia. Esta evolução pode significar uma aposta numa gestão mais activa das reservas, o que, para ser acompanhado por igual segurança, precisa de saldos de reservas maiores mais cedo. Note-se que, de acordo com os Relatórios do Banco de Portugal de 2001 e de 2002, a diminuição das reservas excedentárias é acompanhada pela diminuição, de 2000 para 2001 (11 casos) e de 2001 para 2002 (8 casos), do número de casos de incumprimento. De 2002 para 2003 o número de casos de incumprimento aumentou, mas apenas de 8 para 9 sendo que, as insuficiências de reservas, em montante, foram semelhantes nestes dois anos.

Apesar do padrão temporal de constituição de reservas mínimas das instituições de crédito portuguesas ser claramente diferente do conjunto do Eurosistema, em 2002 e em 2003 é identificada uma maior dispersão nos saldos diários, o que pode indiciar o recurso a estratégias alternativas em períodos de constituição de reservas diferentes e, portanto, um esbatimento das diferenças de comportamento face ao conjunto do sector bancário europeu.

4.2.2. Operações *open market*

4.2.2.1. As Operações Principais de Refinanciamento

A entrada em funcionamento da UEM trouxe consigo o normal e regular funcionamento do principal instrumento de política monetária, as Operações Principais de Refinanciamento (MRO). Em 1999 o BCE realizou 52 MRO, que, ao longo do ano, representaram um saldo médio de 140 mil milhões de Euros. No ano 2000 o BCE efectuou 51 MRO, representando estas um saldo médio de 159 mil milhões de Euros, e 74% do

⁵⁰ Em 2001 e 2002, o colateral elegível para operações de refinanciamento aumentou na medida em que as amortizações de Títulos de Depósito foram mais do que compensadas pela emissão de títulos de dívida pública. No entanto, note-se que estes títulos não têm a mesma obrigatoriedade de imobilização.

financiamento conseguido pelo sector bancário através de operações *open market*. Finalmente, em 2001, 2002 e 2003 foram realizadas, respectivamente, 52, 53 e 55⁵¹ operações, correspondendo, respectivamente, a 73%, 71% e 81% do financiamento obtido através de operações *open market*⁵². A importância deste instrumento, evidenciado pelo peso do financiamento concedido, está em consonância com os objectivos do BCE.

Nem sempre, no entanto, a realização destas operações se processou da mesma forma, tendo o BCE implementado alterações para responder a problemas desencadeados pelo comportamento do sistema bancário.

4.2.2.1.1. De Janeiro de 1999 a Junho de 2000: os leilões de taxa fixa

Ainda em 1998, no dia 22 de Dezembro, foi anunciado que a primeira MRO seria efectuada à taxa de juro fixa de 3%. O procedimento de leilão de taxa de juro fixa manteve-se até 20 de Junho de 2000. De acordo com este sistema, o BCE anuncia qual a taxa de juro a que concede liquidez e o montante que pretende colocar. Após as contrapartes fazerem as suas propostas, e caso o montante solicitado exceda o que o BCE pretende colocar, é feito o rateio das propostas. Neste sistema de leilão, todos os pedidos são satisfeitos à taxa de juro fixa previamente anunciada, que tem também por função sinalizar a orientação da política monetária.

Ao longo do ano de 1999, as taxas de juro de intervenção anunciadas foram alteradas por duas vezes, a primeira em Abril, com um corte de 50 pontos base e a segunda em Novembro, retomando a taxa de juro das MRO o valor do início do ano. No primeiro semestre de 2000, a taxa de juro das MRO foi alterada 4 vezes, sempre no sentido da subida⁵³.

⁵¹ Destas, três foram leilões adicionais, com duração de uma semana, e data valor coincidente com a de operações a 2 semanas.

⁵² Ver Relatórios Anuais do BCE ou Relatórios Anuais do Banco de Portugal, dos anos 1999, 2000, 2001, 2002 e 2003.

⁵³ O ano começou com a taxa de juro fixa de 3%. A 9 de Fevereiro foi realizada a primeira MRO a 3,25%, a 22 de Março a 3,50%, a 4 de Maio a 3,75% e a 15 de Junho a 4,25%. Ver, por exemplo, o Boletim Mensal do BCE de Julho de 2000.

As características do sistema de leilão em vigor, conjuntamente com as expectativas acerca da evolução da taxa de juro, condicionaram o comportamento de licitação das instituições financeiras. Assim, ao longo deste período de tempo surgiu com frequência um problema de sobre-licitação (*overbidding*) nos leilões de taxa fixa, em particular quando se verificaram no mercado expectativas de subida das taxas de juro. Naturalmente, as instituições ponderaram a utilização desta forma de financiamento com o recurso ao mercado interbancário. Se a taxa de juro do mercado interbancário a duas semanas (o prazo das MRO) for superior à taxa fixa do leilão, o *spread* entre elas dará origem a pedidos de financiamento ao BCE elevados, tanto mais elevados quanto maior for este *spread*, isto é, dará origem a situações de *overbidding*. Foi o que aconteceu no Eurosistema no início do ano de 1999. Em Março e Abril de 1999 as expectativas de descida da taxa de juro interromperam este comportamento, mas ele foi retomado em meados de 1999 e permaneceu durante o ano seguinte, aumentando de intensidade até Junho de 2000⁵⁴. A expansão dos montantes solicitados foi acompanhada pelo conseqüente decréscimo do rácio de colocação⁵⁵, que atingiu o valor mínimo de 1% no leilão de 30 de Maio e o valor médio de 2,7%, desde o início do ano até 7 de Junho.

Este quadro dá origem a oportunidades de arbitragem: as instituições que vêm satisfeitos os seus pedidos, ou pelo menos uma parte deles, à taxa de juro fixa do leilão, podem em seguida aplicar a liquidez assim obtida no mercado monetário, obtendo ganhos consideravelmente superiores. O elevado grau de sobre-licitação teve ainda como consequência alguns problemas para as contrapartes licitantes, na medida em que se tornava difícil prever qual o valor do rácio de colocação e, correspondentemente, o risco de receber mais ou menos fundos do que os desejados. Por outro lado, ao licitarem montantes

⁵⁴ Sobre este fenómeno ver Relatórios Anuais do BCE e do Banco de Portugal de 1999 e de 2000 e a caixa intitulada “*Bidding behaviour of counterparties in the Eurosystem’s regular open market operations*” no Boletim Mensal do BCE de Outubro de 2001.

⁵⁵ O rácio de colocação é o rácio entre o montante colocado e o montante total das propostas. No leilão de taxa fixa, o rateio é realizado em função deste rácio, isto é, os montantes colocados junto de cada contraparte são calculados multiplicando o montante pedido pelo rácio de colocação.

muito elevados, corriam o risco de não possuir os activos elegíveis necessários para garantir o montante que lhes fosse atribuído^{56 57}.

A resolução deste problema passou pela alteração do procedimento de leilão que foi decidido pelo Conselho de Administração do BCE em 8 de Junho de 2000. A 5 de Julho foi realizado o primeiro leilão de taxa variável, procedimento esse que se manteve nos anos seguintes.

4.2.2.1.2. De Junho de 2000 em diante: os leilões de taxa variável

Nos leilões de taxa de juro variável, implementados pelo SEBC a partir de Julho de 2000, o BCE anuncia o montante que pretende colocar em cada MRO, bem como o valor da taxa de juro mínima aceite, a qual serve ainda para sinalizar a orientação da política monetária do BCE. Todas as propostas terão que apresentar uma taxa de juro superior à anunciada. Após a confrontação das propostas, é encontrada a taxa de juro marginal acima da qual todos os pedidos de financiamento são satisfeitos na totalidade. As propostas que apresentam taxa de juro igual à marginal são rateadas. Existe assim não só um mecanismo de selecção pela quantidade, como nos leilões de taxa fixa, mas ainda um mecanismo de selecção pelo preço.

Nos leilões de taxa variável, o procedimento de colocação pode ter uma taxa única: designa-se por leilão holandês. Se a colocação for realizada a taxa múltipla, de acordo com a taxa oferecida em cada uma das propostas, então trata-se do leilão americano.

Tal como nos leilões de taxa de juro fixa, também nos de taxa variável a relação entre a taxa de juro do leilão e as taxas de juro de curto prazo do mercado monetário influenciam o montante solicitado. Mas neste caso influenciam também a taxa de juro oferecida pelas contrapartes. Suponhamos que a taxa de juro, a duas semanas, do mercado monetário é muito semelhante, ou mesmo menor, à taxa de juro mínima de leilão, e que as

⁵⁶ As contrapartes apenas necessitam de ter activos elegíveis para garantir o montante de financiamento que lhes for efectivamente atribuído e não todo aquele que solicitam.

⁵⁷ Esse motivo conduziu à modificação da composição das contrapartes, em favor das que melhor podiam suportar o risco relacionado com a posse do colateral. Ver Boletim Mensal do BCE de Outubro de 2001.

expectativas são de descida da taxa de juro de curto prazo. Neste caso, o financiamento através das MRO não é atractivo, os montantes solicitados são reduzidos e as taxas de juro oferecidas são iguais (ou muito próximas) da taxa de juro mínima do leilão (note-se que, neste caso, as expectativas das instituições são de que a taxa de juro marginal seja igual à mínima), o qual se torna semelhante a um leilão de taxa fixa. Este fenómeno de sublicitação (*underbidding*) aconteceu algumas vezes no Eurosistema, acarretando, em seguida, problemas de falta de liquidez no sistema bancário. Ao contrário, se as taxas de juro de curto prazo do mercado monetário forem mais elevadas que a taxa mínima de leilão, a expectativa das contrapartes é de que a taxa de juro marginal seja superior à taxa mínima. Quanto maior for a incerteza quanto ao valor da taxa de juro marginal, maior poderá ser a diversidade das propostas apresentadas.

Na sequência da introdução deste tipo de procedimento, o elevado grau de sobrelicitação que se vinha a verificar com particular gravidade, foi eliminado. As contrapartes alteraram o seu comportamento e os leilões passaram a decorrer com normalidade, estando as propostas mais relacionadas com as necessidades de liquidez dos bancos. Num quadro de expectativa de subida das taxas de juro, o rácio de colocação aumentou significativamente, atingindo o valor de 58,2% durante o segundo semestre de 2000. Ao mesmo tempo, o diferencial entre as taxas de colocação e as taxas de juro de curto prazo do mercado permaneceu estreito, o que contribuiu para a eliminação das oportunidades de arbitragem na redistribuição da liquidez.

Em 2001, num contexto de desaceleração da economia mundial, as taxas de juro inverteram a tendência de subida e o BCE baixou as suas taxas de juro em 25 pontos base em Maio e Agosto. A situação foi agravada com os acontecimentos de 11 de Setembro nos EUA, na sequência dos quais as taxas de referência voltaram a descer. Em 17 de Setembro e em 8 de Novembro a taxa de juro mínima desceu 50 pontos base, terminando o ano com o valor de 3,25%. O ano de 2002 foi marcado por grande incerteza, verificando-se simultaneamente abrandamento da actividade económica e pressões inflacionistas. Assim sendo, e após a descida das taxas de juro decidida em 2001, o BCE manteve a sua taxa de refinanciamento inalterada ao longo de quase todo o ano. No entanto, em 5 de Dezembro de

2002, decidiu a descida de 50 pontos base na taxa de juro mínima das MRO, passando esta a tomar o valor de 2,75%. Finalmente, em 2003, atendendo ao ambiente de grande incerteza económica desencadeado pelas tensões no Médio Oriente, pela subida do preço do petróleo e pela volatilidade verificada nos mercados financeiros e tendo em conta a deterioração das expectativas de crescimento na Zona Euro, as taxas de juro atingiram níveis historicamente baixos. Neste ano o BCE reduziu por duas vezes as suas taxas de juro de referência: no dia 6 de Março baixou a taxa mínima das MRO para 2,5% e no dia 5 de Junho desceu-a em 50 pontos base, para o valor de 2%, que se manteve inalterado até ao final do ano⁵⁸.

Neste contexto de expectativa de descida das taxas de juro ocorreram algumas situações de *underbidding* ao longo do ano de 2001 (a 13 de Fevereiro, 10 de Abril, 9 de Outubro e 6 de Novembro) acarretando problemas de liquidez e de volatilidade das taxas de juro *overnight* no final dos períodos de constituição de reservas⁵⁹, e com o número de contrapartes a participar nos leilões das MRO a decrescer⁶⁰.

No final do ano de 2001, mais exactamente na reunião de 8 de Novembro de 2001, e com o objectivo de contribuir para a estabilidade dos mercados financeiros, o BCE decidiu que as alterações de taxa de juro se realizariam apenas na primeira reunião de cada mês⁶¹. Esta decisão foi tomada no final de um ano em que ocorreram vários episódios de *underbidding*, e contribuiu para que a questão das expectativas não esteja tão presente no comportamento dos bancos quando recorrem às operações de refinanciamento.

No ano de 2002 registaram-se dois casos de *underbidding*, a 3 e 17 de Dezembro. A situação de *underbidding* ocorrida a 3 de Dezembro deveu-se às expectativas de descida da taxa de juro mínima das MRO e foi ligeira. A situação de 17 de Dezembro foi mais grave, isto é, teve mais consequências em termos de não preenchimento das necessidades de liquidez do sistema, e aconteceu essencialmente devido ao facto da data de vencimento da operação coincidir com o último dia do ano, o que é problemático do ponto de vista da

⁵⁸ Na segunda metade do ano de 2003 as perspectivas de crescimento da actividade económica melhoraram e a incerteza nos mercados financeiros decresceu significativamente.

⁵⁹ Sempre que isso acontecia o BCE compensava um pouco o sistema bancário oferecendo uma maior quantidade de liquidez na MRO seguinte.

⁶⁰ Para a diminuição do número de contrapartes também contribuiu a concentração bancária verificada neste período e a gestão da liquidez dentro do grupo bancário. Ver secção 4.3..

⁶¹ Naturalmente, embora empenhando a sua credibilidade na intenção de assim proceder, o BCE reservou-se o direito de, face a circunstâncias extraordinárias, agir discricionariamente no tempo.

gestão da liquidez. Em 2003 ocorreram novamente alguns episódios de sub-licitação a 3 de Março, 3 de Junho e em 25 de Novembro. Como se pode verificar, os dois primeiros episódios aconteceram imediatamente antes de primeiras reuniões mensais do BCE e decorreram das fortes expectativas de descida das taxas de juro, as quais ocorreram efectivamente. A terceira situação de *underbidding* deste ano, designada por sub-licitação “técnica”, constituiu uma surpresa para os próprios bancos participantes no leilão.

À parte estes problemas pontuais, a distribuição de liquidez através das MRO decorreu com absoluta normalidade provando a eficácia deste tipo de procedimento.

É importante referir que, na reunião de 2000 em que foi decidida a alteração do procedimento de leilão das MRO, foi também decidido que o BCE publicaria, juntamente com o anúncio da condições de leilão, uma estimativa das necessidades médias de liquidez do sistema bancário durante o período compreendido entre esse dia e o dia anterior à liquidação da operação seguinte⁶². O BCE passou também a publicar diariamente o valor dos factores autónomos verificados na véspera, o valor das reservas mínimas, os depósitos das instituições de crédito e a utilização das facilidades permanentes⁶³. Todos estes valores se referem ao conjunto da Zona Euro. Os factores autónomos de liquidez dizem respeito às várias rubricas do balanço consolidado das instituições de crédito que afectam a sua liquidez e não resultam de operações de política monetária. Os mais importantes são os depósitos líquidos dos Governos (estes são também os mais voláteis) e as notas em circulação. A publicação destas estimativas revela-se um auxiliar preciso na gestão da liquidez das instituições bancárias e na preparação das propostas a submeter em leilão, ao mesmo tempo que estas servem como auxiliar na decisão do montante a atribuir pelo BCE ao sistema bancário nas operações de refinanciamento⁶⁴.

⁶² Caso nesse prazo estejam incluídos dias referentes a dois períodos de constituição de reservas diferentes, o BCE publica duas estimativas: a primeira para os dias que ainda restam do período de constituição em vigor e a segunda para os dias após o fim do período de constituição em vigor.

⁶³ Sobre este tema, ver o Boletim Mensal do BCE de Julho de 2001.

⁶⁴ Ver a caixa intitulada “*The Liquidity Management of the ECB*” do Boletim Mensal do BCE de Maio de 2002.

4.2.2. Outras Operações de Refinanciamento

Além da realização regular das MRO, o BCE também procedeu, nos três anos considerados, ao refinanciamento do sector bancário através de outro tipo de operações, previstas no quadro da Política Monetária Única.

As LTRO foram conduzidas de 1999 a 2003, de forma regular, e através de leilões de taxa variável⁶⁵ e de volume pré-anunciado com larga antecedência, tal como previsto. No início do ano de 1999, as primeiras quatro LTRO foram realizadas através de um procedimento de leilão holandês. A partir de Março de 1999, foram todas realizadas pelo procedimento de leilão americano, de acordo com as habituais práticas de mercado. As últimas três LTRO do ano apresentaram um montante particularmente elevado de forma a contribuírem para que a transição para o ano 2000 se processasse normalmente⁶⁶. Em 2000, 2001, 2002 e 2003 estas processaram-se normalmente, tendo-se registado ao longo destes anos, a participação de um número cada vez menor de contrapartes nas LTRO, pelas mesmas razões já mencionadas para as MRO. Por outro lado, no segundo semestre de 2002, o BCE reduziu para 15 mil milhões de Euros o montante colocado em cada LTRO que, desde o início do ano 2000, e à excepção do segundo semestre desse ano⁶⁷, tinha sido sempre de 20 mil milhões de Euros.

Este tipo de operações representa uma parte muito menos importante no financiamento do Eurosistema do que as MRO. Por exemplo em 2000 e 2001 representaram, respectivamente, 26% e 27% do refinanciamento concedido pelas MRO, enquanto que em 2002 e 2003 já só representaram, respectivamente, 17% e 19% do total.

As Operações Ocasionais de Regularização ou Operações *Fine Tuning* foram previstas para responder a problemas pontuais de liquidez bancária. Nessa medida, a primeira das Operações *Fine Tuning* implementadas pelo BCE realizou-se após a transição para o ano 2000, em 5 de Janeiro. O seu objectivo consistia em absorver a liquidez em

⁶⁵ Para estes leilões não é anunciada uma taxa de juro mínima.

⁶⁶ O receio de problemas informáticos associados à transição para o ano 2000, levou à procura acentuada de liquidez à medida que se aproximava o fim do ano.

⁶⁷ No segundo semestre de 2000, o montante oferecido em cada LTRO foi também 15 mil milhões de Euros.

excesso, criada pelo BCE para facilitar a transição para o ano 2000 e pelo recurso intensivo à facilidade de cedência de liquidez que ocorreu em 30 de Dezembro de 1999⁶⁸. A segunda ocorreu também no ano 2000, em 21 de Junho, desta vez uma operação de cedência de liquidez com prazo *overnight*, para neutralizar um excesso inesperado de aplicações na facilidade de depósito que ocorreu no dia 20 de Junho, com consequentes dificuldades no fim do período de constituição de reservas⁶⁹. Em 2001, o BCE implementou duas operações *Fine Tuning*, após os ataques terroristas de 11 de Setembro nos EUA. Realizadas a 12 e 13 de Setembro, consistiram em operações de financiamento a um dia, a taxa fixa de 4,25% e nelas todos os pedidos foram satisfeitos. O objectivo presente na realização destas operações foi o de fornecer liquidez ao mercado e evitar grandes aumentos e volatilidade das taxas de juro de curto prazo em virtude da incerteza decorrente dos trágicos acontecimentos. O BCE procedeu também à realização de *swaps*, em colaboração com a Reserva Federal dos EUA, que permitiram a obtenção de dólares aos bancos afectados pelo mau funcionamento dos mercados. No início do ano de 2002, nos dias 4 e 10 de Janeiro, duas novas operações *Fine Tuning* de prazo *overnight* foram realizadas, para responder à elevada procura de notas, que se registou após a introdução física do Euro^{70 71}. Finalmente, a 18 de Dezembro foi conduzida uma operação *Fine Tuning*, com prazo de uma semana⁷², para compensar a sub-licitação ocorrida na última MRO embora, para incentivar a participação nas MRO, o BCE não tenha compensado completamente o défice de liquidez. Em 2003 apenas uma operação *Fine Tuning* foi realizada, na sequência de um recurso muito forte, no dia anterior⁷³, das instituições bancárias à facilidade permanente de cedência de liquidez. No dia 23 de Maio, o excesso de liquidez originou uma descida da

⁶⁸ Para facilitar a transição para o ano 2000 e prevenir os problemas informáticos receados, o Eurosistema pôs em prática algumas medidas, além do abundante fornecimento de liquidez: o calendário e o prazo das operações regulares de refinanciamento foi ajustado de modo a evitar a realização e o vencimento de operações na primeira semana de 2000 e o TARGET foi encerrado no dia 31 de Dezembro.

⁶⁹ Ver Boletim Mensal do BCE, de Julho de 2000.

⁷⁰ Ver Boletim Mensal do BCE, Fevereiro de 2002.

⁷¹ Sendo os depósitos do Governo o factor autónomo de liquidez mais volátil e de mais difícil previsão, no início do ano 2002, o BCE deparou-se com problemas de previsão das notas em circulação. A procura de notas de Euros foi mais forte que o previsto, e os erros de previsão de notas em circulação foram cerca de quatro vezes superiores ao normal.

⁷² Ver Boletim Mensal do BCE, Janeiro de 2003.

⁷³ Tratava-se do penúltimo dia de um período de constituição de reservas.

taxa EONIA e a necessidade de o BCE estabelecer condições de liquidez equilibradas, absorvendo o excesso através de depósitos com prazo *overnight* e taxa de juro fixa⁷⁴.

No que diz respeito às Operações Estruturais, apenas duas operações de cedência de liquidez foram efectuadas nos quatro anos considerados, a 27 de Abril e 27 Novembro de 2001, na sequência de fenómenos de *underbidding*. Nestas duas ocasiões foi cedida liquidez ao sistema bancário, pelo prazo de uma semana, em simultâneo com a realização de uma MRO, e com a mesma taxa de juro mínima.

4.2.2.3. A participação das instituições bancárias portuguesas nas operações de refinanciamento

No acesso aos leilões e na apresentação de propostas, os bancos portugueses comportam-se como qualquer outro banco, isto é, elaboram e apresentam as suas propostas de acordo com as suas necessidades de liquidez. Em termos quantitativos não há um grande número de propostas apresentadas por bancos portugueses, mas há um grupo de bancos que acede regularmente aos leilões. De acordo com o Relatório do Banco de Portugal, Gerência de 1999, nesse ano o financiamento concedido a instituições portuguesas correspondeu, em média, a 0,4% do montante colocado nas MRO e a 2,6% do montante colocado nas operações de prazo alargado⁷⁵.

A alteração do procedimento de leilão, em Junho de 2000, foi muito positiva para o SEBC e os bancos portugueses não tiveram qualquer dificuldade em se adaptar ao novo regime. De facto, as instituições bancárias portuguesas estavam, desde 1991, habituadas a aceder a inúmeros leilões de vários tipos (quantidade, preço, etc.) através dos quais o Banco de Portugal lhes cedia liquidez. Na sequência da alteração do procedimento de leilão,

⁷⁴ A taxa de juro oferecida pelo BCE foi de 2,5%, igual à taxa mínima das MRO em vigor nessa data.

⁷⁵ Linzert, Nautz e Bindseil (2004) referem a importância das LTRO para os bancos portugueses. Este artigo é analisado com mais pormenor no capítulo II deste trabalho.

registou-se um acréscimo da procura das instituições portuguesas satisfeita nas MRO o que levou à duplicação da importância destas instituições nas MRO.

No que diz respeito às garantias utilizadas pelos bancos portugueses, e tal como para todos os outros bancos, os activos elegíveis (desmaterializados) devem estar localizados numa central de valores. Assim, no SITEME estão localizados os títulos do Banco de Portugal e o Papel Comercial⁷⁶, e na INTERBOLSA estão localizados outros títulos.

Ao recorrer às operações *open market*, os bancos portugueses usavam sobretudo os seus Títulos de Depósito do Banco de Portugal, emitidos em 1994, devido à alteração do coeficiente de reservas mínimas, de 17% para 2%. Estes títulos estavam imobilizados⁷⁷ e, portanto, eram ideais para servir de garantia no acesso às operações de distribuição de liquidez realizadas pelo SEBC. Em Novembro de cada um dos anos considerados neste estudo, venceu-se uma parcela destes Títulos de Depósito. Isso não significa, no entanto, que os activos elegíveis para garantir operações de refinanciamento tenham diminuído. Por exemplo, o valor das garantias elegíveis aumentou cerca de 8,4%, de 2000 para 2001 e cerca de 11% de 2001 para 2002, devido à emissão de títulos de dívida pelo Governo Central. Em 2001, 2002 e 2003 as obrigações emitidas pelo Governo Central e Regionais representaram, respectivamente, 56%, 51% e 44% do colateral utilizado, enquanto que os Títulos de Depósito representaram, respectivamente, cerca de 42%, 44% e 43%. Em 2003 o reinício da emissão de Bilhetes do Tesouro pelo Governo Central constituiu um aumento do volume dos activos elegíveis à disposição das contrapartes portuguesas.

Nestes anos, a utilização de colateral depositado em centrais de valores no exterior⁷⁸ pelas contrapartes portuguesas foi muito limitado, embora em 2003 se tenha registado um crescimento acentuado do recurso a títulos de dívida emitidos pelos governos de alguns países europeus (Bélgica, Itália, Alemanha, Áustria).

⁷⁶ O registo de papel comercial no SITEME foi possível a partir de Março de 2000, após a publicação do regime jurídico destes títulos (Decreto-lei n.º 26/2000 de 3 de Março) e da regulamentação interna necessária. Só assim eles passaram a poder ser incluídos na Lista 2.

⁷⁷ A partir de 4 de Novembro de 1999, a remuneração dos Títulos de Depósito do Banco de Portugal passou a ser associada à taxa de remuneração das reservas.

⁷⁸ De acordo com o modelo de Banco Central Correspondente.

No recurso ao refinanciamento pelas instituições financeiras portuguesas junto do BCE nota-se uma diferença marcada face ao conjunto do Eurosistema. Enquanto que, para o conjunto do Eurosistema, são as MRO que fornecem a maior parte dos fundos pedidos, no caso dos bancos portugueses, de 1999 a 2001, aconteceu o inverso, isto é, foram as LTRO a principal fonte do financiamento obtido. Em 1999, 2000 e 2001, as LTRO representaram em média e respectivamente, 71%, 74% e 61% do total do refinanciamento, contra 29%, 26% e 39% nas MRO. No entanto, em 2002, este contraste desapareceu e o refinanciamento obtido pelas instituições portuguesas nas MRO e nas LTRO representou, respectivamente, 71% e 29% do total. Em 2003, retoma-se a situação anterior, com o financiamento obtido através das MRO a representar 21% do total e o das LTRO 79% do total.

Quadro I.1: Amortização e saldo de Títulos de Depósito do Banco de Portugal na posse dos bancos portugueses (valores em milhões de Euros)

	Parcela amortizada (em Novembro)	Saldo no fim do ano
1999	730	4574
2000	790	3784
2001	845	2939
2002	910	2029
2003	975	1054

Fonte: Relatórios Anuais do Banco de Portugal, Gerências de 1999 a 2002

A disparidade de comportamento poderá ter a ver com a imobilização de fundos em Títulos de Depósito, já referida anteriormente, os quais, pela sua iliquidez, eram apropriados para obter refinanciamento por prazos longos. O que se passa no ano de 2002 pode representar uma tentativa para alterar o comportamento das instituições portuguesas. Note-se que os Títulos de Depósito são cada vez menos, como se pode ver pelo quadro I.1, e o seu reembolso vai contribuindo para reduzir o défice de liquidez dos bancos portugueses. Esta tendência de aproximação à média europeia já tinha sido encontrada na constituição de reservas mínimas, onde se tinha avançado a hipótese de uma gestão de liquidez mais activa pelos bancos portugueses, o que aponta também para a preferência por

refinanciamento/aplicações de prazo mais curto. Será necessário continuar a observar os anos vindouros para verificar se haverá uma aproximação à média da Zona Euro.

4.2.3. Facilidades permanentes

As facilidades permanentes oferecem aos bancos um recurso para obter/depositar liquidez pelo período de um dia, formando as suas duas taxas de juro um corredor onde flutua a taxa de juro *overnight* do mercado monetário.

Na utilização das facilidades permanentes é necessário destacar o período que se seguiu imediatamente ao início da 3ª Fase da UEM. Para este período, que decorreu de 4 a 21 de Janeiro, a taxa de juro da facilidade permanente de cedência de liquidez foi fixada (transitoriamente) em 3,25% e a taxa de juro da facilidade permanente de absorção de liquidez foi fixada (transitoriamente) em 2,75%. Para o período que se lhe seguiria, as duas taxas de juro foram fixadas em 4,5% e 2%, respectivamente⁷⁹. Assim, de 4 a 21 de Janeiro, o intervalo formado pelos duas taxas foi apenas de 50 pontos base (sendo de 250 pontos base após 22 de Janeiro). Esta medida transitória tinha por objectivo a limitação da volatilidade da taxa de juro do mercado monetário e contribuir para a sua estabilidade e igualdade entre países⁸⁰. De facto, no início do ano, assistiu-se à rápida convergência das taxas de juro dos diversos países. Neste período inicial, o recurso a ambas as facilidades permanentes foi intenso o que podendo dever-se ao baixo custo que representavam, associa-se sobretudo à imperfeita adaptação do mercado monetário e das instituições às novas condições em vigor. Estas primeiras semanas constituíram um período de aprendizagem para os bancos, a trabalharem num mercado alargado. Neste intervalo de tempo com duração de 3 semanas, manifestaram-se outros comportamentos, que desapareceram posteriormente, e que indicam tratar-se de um *learning period*, tais como bancos a emprestar a taxa de juro *overnight* superior à taxa da facilidade de cedência de

⁷⁹ Estes valores foram estipulados em 22 de Dezembro de 1998.

⁸⁰ Com o mesmo objectivo, a duração do primeiro período de constituição de reservas foi fixado em dois meses.

liquidez, por uma diferença não explicável pela falta de garantias, e o uso intenso da facilidade de absorção no início do período de constituição de reservas⁸¹.

Após este período de adaptação a amplitude do corredor das taxas das facilidades permanentes permaneceu inalterado em 200 pontos base até ao final de 2003, situando-se a taxa de juro das MRO no meio dele. A utilização das facilidades passou a decorrer com normalidade. Este uso ocorre sobretudo nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas, e numa das duas facilidades, reflectindo desequilíbrios na liquidez agregada do sistema bancário. Para além desta utilização, há ainda o recurso individual, devido a pagamentos/recebimentos inesperados ao fim do dia e que é mais constante ao longo do período de constituição. Em 2000, por exemplo, o recurso à facilidade de depósito foi superior ao recurso à facilidade de cedência e 85% do montante aplicado na facilidade de depósito foi-o nos últimos cinco dias dos períodos de constituição⁸². Em 2001, a utilização das facilidades permanentes sofreu uma alteração no sentido da diminuição do uso da facilidade de depósito (em 21%, face ao ano de 2000) e de aumento do uso da facilidade de cedência (cerca de 97% face a 2000). Esta modificação do uso das facilidades deveu-se sobretudo às dificuldades de liquidez que se fizeram sentir na sequência de episódios de *underbidding* nas MRO. Em 2002 e 2003 registou-se um decréscimo do uso das duas facilidades mantendo-se a facilidade de cedência de liquidez a mais utilizada das duas. O recurso a este instrumento manteve-se a um nível muito baixo, quer devido à ocorrência de um menor número de situações de *underbidding*, quer devido à melhoria, pelo BCE, das capacidades de previsão das necessidades de liquidez do Eurosistema.

As facilidades permanentes podem, em Portugal, ser utilizadas até às 17h30m, isto é, 30 m após o fecho do MMI e até às 18h no último dia de cada período de constituição de reservas⁸³. Nos cinco anos considerados, o recurso das instituições portuguesas às facilidades permanentes foi pouco significativo em termos de montante e a facilidade de

⁸¹ Sobre este tema ver Gaspar, Quirós e Sicilia (2001).

⁸² A utilização da facilidade de cedência foi semelhante, embora com um grau de concentração menor. Ver Relatório do BCE de 2000. Em 2001 estas tendências permaneceram.

⁸³ Excepcionalmente, na fase inicial de funcionamento do TARGET, a facilidade de cedência e a de depósito funcionaram, respectivamente, até às 18h e até às 19h.

depósito foi sempre mais utilizada que a facilidade de cedência. Mesmo no ano 2001 com vários episódios de *underbidding* a acontecer ao longo do ano, e ao contrário do Eurosistema, os montantes obtidos através da facilidade de cedência foram inferiores aos depositados na facilidade de depósito. No ano de 2003, apenas a facilidade de depósito foi utilizada. A concentração da sua utilização segue o mesmo padrão que a média europeia. Por exemplo, o uso da facilidade de depósito e de cedência de liquidez no último dia dos períodos de constituição de reservas representaram, no ano 2000, respectivamente, cerca de 36% e 27% do total e no ano 2002, respectivamente, cerca de 99% e 98% do total. Em 2003, e com apenas uma excepção, a facilidade de depósito foi sempre utilizada em últimos dias de períodos de constituição.

4.3. O número de instituições que acede ao refinanciamento do banco central

Nos anos que se seguiram à UEM verificou-se uma tendência persistente: a análise dos números presentes em Relatórios do BCE (2000, 2001, 2002 e 2003) mostra que, ao longo desses anos, o número de instituições que preenche os requisitos de obrigatoriedade de constituição de reservas mínimas, o das que acedem às operações de refinanciamento e o das que acedem às facilidades permanentes são todos decrescentes. A razão apontada para a diminuição do número de entidades a ter que constituir reservas mínimas obrigatórias é a concentração verificada no sector bancário da Zona Euro. A este factor vem-se juntar a tendência para a consolidação da gestão de tesouraria centralizada nos grupos bancários e ainda a eficiência do mercado monetário⁸⁴ para justificar a diminuição do número de contrapartes a aceder às operações de refinanciamento e às facilidades permanentes.

Esta tendência do Eurosistema é também observada em Portugal, particularmente em 2000, em que se registaram operações de fusão e aquisição que aumentaram

⁸⁴ Ver Relatórios Anuais do BCE de 2001, 2002 e 2003.

significativamente a concentração bancária. Em 2002, tiveram lugar ainda alguns processos de fusão no sistema de crédito agrícola mútuo.

4.4. Alterações operacionais recentes

Desde a implementação da terceira fase da UEM que o objectivo imediato da política monetária do BCE - o controlo e estabilidade das taxas de juro de curto prazo - tem sido atingido com êxito. Mesmo com as consequências de alguns episódios pontuais de sobre-licitação e de sub-licitação, e com os movimentos previsíveis de fim dos períodos de constituição, a taxa de juro *overnight* - a EONIA - tem registado uma volatilidade muito baixa para os padrões internacionais⁸⁵.

No entanto, nos cinco anos que estudamos, por várias vezes o BCE tomou decisões, e alterou procedimentos visando a estabilidade do sector financeiro europeu e a eficiência da Política Monetária Única. São exemplo disto, a decisão, em Novembro de 2001, de proceder a alterações de taxa de juro apenas na primeira reunião do Conselho de Administração de cada mês, e a decisão de publicar estimativas de liquidez do sector bancário (estas medidas foram referidas na secção 4.2.2.1.2).

Com este objectivo, o BCE decidiu proceder a uma consulta pública às instituições de crédito do Eurosistema, que foi lançada a 7 de Outubro de 2002, propondo três alterações a um conjunto de procedimentos⁸⁶. Dessa consulta, recebeu resposta favorável a duas das alterações e uma resposta negativa para a terceira. Assim, em comunicado de 23 de Janeiro de 2003, o BCE anunciou a implementação das duas propostas aprovadas pela comunidade bancária, a ter lugar no primeiro trimestre de 2004.

As medidas aprovadas e a implementar são as seguintes:

1.a) alteração do calendário de constituição de reservas, de tal modo que o seu início coincida com o dia de liquidação da MRO que se segue à primeira reunião mensal do BCE

⁸⁵ Ver os Relatórios do BCE referidos.

⁸⁶ Ver a caixa intitulada “*Public consultation on measures to improve the efficiency of the operational framework for monetary policy*” do Relatório Anual do BCE de 2002.

(ou seja, aquela em que se tomam decisões de alteração de taxa de juro). 1.b) a entrada em vigor de eventuais alterações nas taxas de juro das facilidades permanentes passa a ocorrer em simultâneo com o início do novo período de manutenção de reservas⁸⁷;

2) redução do prazo das MRO de duas para uma semana.

A alteração do calendário dos períodos de constituição de reservas elimina, em cada um deles, as expectativas de alteração das taxas de juro do BCE nesse mesmo período de manutenção, pois elas só terão efeito nos períodos que se lhe seguem. Por outro lado, a redução do prazo das MRO para uma semana tem como consequência a não transição do montante solicitado (e obtido) na última MRO do período de constituição de reservas para o seguinte. Assim sendo, são reduzidas as hipóteses de *underbidding* no caso de existirem expectativas de diminuição da taxa de juro. As instituições de crédito passam a saber que essa diminuição só terá efeito no período de constituição seguinte, e que não afecta o custo/rentabilidade dos seus saldos de reservas no período de constituição em vigor. Estas medidas reduzem os efeitos das expectativas no comportamento de licitação das instituições bancárias⁸⁸. Quando não existe sub-licitação, a taxa de juro de curto prazo não é afectada por esse tipo de desequilíbrio, e a sua volatilidade diminui.

Este raciocínio é válido também para o caso em que existem expectativas de subida da taxa de juro. Os novos procedimentos impedem as taxas de juro média e marginal das MRO de subir no caso dos leilões de taxa variável ou, no caso de leilões de taxa fixa, reduzem as possibilidades de existir *overbidding*.

Por outro lado, fica assim assegurado que os períodos de constituição de reservas começam sempre num dia de funcionamento do TARGET, e só muito raramente terminam num dia de fecho. Assim sendo, não é provável que terminem num fim de semana, altura em que os saldos de reservas contam por três vezes, e em que não é possível utilizar facilidades permanentes. Por esta razão, também a volatilidade da taxa de juro de curto prazo, no último dia do período de constituição, é contida.

⁸⁷ E não no próprio dia em que são decididas, como acontecia antes.

⁸⁸ A redução do fenómeno de *underbidding* neste novo enquadramento operacional é amplamente desenvolvida no texto "Changes to the Eurosystem's Operational Framework for Monetary Policy" do Boletim Mensal do BCE de Agosto de 2003.

Neste novo enquadramento, é assegurado que o intervalo entre a data em que a base de incidência é calculada (o último dia do mês) e o início do período de manutenção de reservas será, pelo menos, tão longo quanto o actual. Assim, a base de incidência apurada no final do mês de Janeiro, por exemplo, servirá para o cálculo das reservas que serão constituídas a partir do início do mês de Março. As reservas apuradas no final do mês de Janeiro não serão constituídas a partir do início do mês de Fevereiro, pois a primeira reunião do BCE ocorre no início do mês (a uma quinta-feira), na segunda-feira seguinte é anunciada uma MRO, a qual é liquidada dois dias depois. Entre a liquidação desta MRO e o final do mês anterior decorrem, tipicamente, menos de 23 dias, que é o intervalo do actual regime de constituição. Ao estabelecer-se um novo calendário para os períodos de manutenção de reservas, está assegurado um ainda maior desfasamento entre o apuramento e a constituição de reservas. É de referir ainda que o calendário dos períodos de manutenção passa a ser publicado com antecedência, tal como acontece com o calendário das MRO.

A terceira proposta apresentada pelo BCE aos bancos consistia na suspensão das LTRO, devido ao declínio do interesse nestas operações. No entanto, a sua utilidade na gestão da liquidez, reafirmada pelas respostas obtidas, levou à sua manutenção⁸⁹.

Apesar de vários anos de funcionamento sem sobressaltos, a Política Monetária Única tem visto a sua eficiência ser melhorada, através da adequação dos seus procedimentos à gestão da liquidez do sector bancário. A incerteza nas condições em que as instituições bancárias elaboram as suas propostas a apresentar nos leilões das MRO é diminuída, assegurando assim a estabilidade do mercado monetário e das suas taxas de juro.

Em 1 de Agosto de 2003, o BCE publicou o calendário indicativo das MRO e dos períodos de constituição de reservas mínimas para o ano de 2004⁹⁰. De forma a permitir uma transição harmoniosa para o novo quadro, esse calendário prevê um período de constituição de reservas com início em 24 de Janeiro e termo a 9 de Março de 2004. O

⁸⁹ Para 2004, o montante das LTRO foi aumentado de 15 para 25 mil milhões de Euros.

⁹⁰ Estes calendários estão disponíveis no *site* do BCE.

primeiro período de constituição de acordo com as novas regras começou em 10 de Março. A primeira MRO com prazo de uma semana teve lugar a 9 de Março de 2004.

Também com o objectivo de flexibilizar os procedimentos da Política Monetária Única o BCE lançou, em Junho de 2003, outra consulta pública às instituições de crédito com vista a melhorar a sua política de colateral⁹¹. Em resposta às propostas apresentadas, as contrapartes expressaram o apoio à implementação de uma Lista única de activos de garantia elegíveis. Apelaram ainda para que essa lista não se limite aos activos da actual Lista 1 e pediram a inclusão de novas categorias de activos elegíveis e de *out collateral*, isto é de activos localizados na União Europeia mas fora da Zona Euro⁹². Tendo por objectivo a simplicidade e transparência da política de garantias, o BCE desenvolve actualmente esforços para implementar a Lista Única (ver ECB (2005), *Box 7*).

Em Fevereiro de 2005, no seu Boletim Mensal, o BCE publicou uma primeira avaliação das alterações ao quadro operacional da Política Monetária Única. O sector bancário adaptou-se rapidamente aos novos procedimentos e o comportamento de licitação nas MRO revelou-se muito estável. No entanto, atendendo a que no período em causa não houve qualquer alteração da taxa de juro oficial, não houve ainda possibilidade de verificar se o principal objectivo das alterações - a eliminação do efeito de expectativas sobre o comportamento dos bancos nos períodos de constituição de reservas - foi atingido.

5. Análise comparativa do mercado 1998-2001

No ano de 2001, e de acordo com a Instrução n.º 51/98 do Banco de Portugal, no MMI actuam as instituições sujeitas ao regime de constituição de reservas mínimas do SEBC, autorizadas pelo Banco de Portugal, bem como outras que, pela natureza da sua actividade ou pelo volume de transacções que realizam, assumam particular relevância no

⁹¹ Ver Relatório Anual do BCE de 2003 e Relatório Anual do Banco de Portugal de 2003.

⁹² Estes activos já eram utilizados como garantia no crédito intra-diário.

mercado monetário. No MMI transaccionam-se fundos representados por depósitos no Banco de Portugal, com ou sem garantia de títulos, sendo este último tipo de empréstimo o predominante. Os fundos podem ser transaccionados por prazos de um dia até um ano, de acordo com as condições negociadas entre as instituições intervenientes. O montante da operação deve ser expresso em milhares de Euros e a taxa de juro negociada é expressa até à décima milésima de ponto percentual. A data-valor da operação pode ser o próprio dia, o dia útil seguinte ou então o segundo dia útil seguinte (ou seja, no MMI realizam-se também operações diferidas um ou dois dias).

A negociação das transacções no MMI processa-se através do SITEME - Sistema de Transferências Electrónicas de Mercado. Para que uma transacção se realize no MMI é necessário que duas instituições concordem num empréstimo e suas condições. Não existe a figura do intermediário e a negociação é acordada directamente entre instituições, uma possuidora de liquidez em excesso e outra com necessidade de fundos. Trata-se de um mercado *over-the-counter* (OTC), isto é, um processo bilateral em que os participantes na operação contactam directamente um com o outro. Sempre que uma operação é combinada entre duas instituições financeiras, ela é comunicada ao Banco de Portugal através de terminal remoto. Estas linhas de comunicação de dados constituem a infra-estrutura fundamental do SITEME. O sistema é composto ainda por linhas telefónicas ponto a ponto e linhas telefónicas normais, que são utilizadas sempre que o terminal informático tenha um problema.

Através destas linhas de comunicação, e no quadro das operações que compõem o MMI, sempre que um empréstimo de fundos é acordado entre duas instituições financeiras, cada uma delas comunica a realização da operação, e as suas condições, ao Banco de Portugal. O fecho da operação dá-se quando ambas as comunicações são recebidas e os dados transmitidos coincidem entre si. Nessa altura, o Banco de Portugal procede à transferência dos fundos da conta de uma das instituições para a conta da outra. Na data de vencimento da operação é realizado o reembolso dos fundos (o que dá lugar a transferência inversa), sendo que, a esse montante, se junta o pagamento dos juros⁹³.

⁹³ Os juros são calculados de acordo com a convenção Número Efectivo de Dias/360.

De 1998 a 2001, a mecânica do mercado não sofreu alterações importantes. No entanto, o enquadramento institucional e de política monetária é diferente. Comparar o MMI nestes dois momentos de tempo permite analisar o modo como as instituições intervenientes no mercado alteraram os seus comportamentos em resposta a essas modificações e como as variáveis do mercado, nomeadamente a taxa de juro de curto prazo e a sua volatilidade, vêem os seus processos de formação alterados.

5.1. Apresentação dos dados

O objectivo desta secção é comparar o funcionamento do MMI antes e depois de Janeiro de 1999. Para isso, analisamos comparativamente os dados de dois semestres, o último semestre de 1998 e o semestre compreendido entre Maio e Outubro de 2001. Os dados foram gentilmente fornecidos pelo Departamento de Mercados e Gestão de Reservas do Banco de Portugal. Esta base de dados compreende o registo de todas as operações interbancárias realizadas no âmbito do MMI nos dois períodos de tempo considerados. Estes dois intervalos de tempo foram os escolhidos pelas seguintes razões: o primeiro constitui o conjunto de meses do funcionamento de mercado antes da entrada em vigor da 3ª Fase da UEM, compreendendo mesmo medidas transitórias dirigidas para a adaptação à nova realidade. O semestre de Maio a Outubro de 2001 era o período mais recente aquando do fornecimento dos dados, decorridos mais de dois anos sobre a UEM e, portanto, com o funcionamento das instituições bem adaptado à nova realidade.

5.2. Análise comparativa geral

Um primeiro olhar para as duas bases de dados permite constatar algumas características mais marcadas. O resumo desses traços caracterizadores encontra-se no quadro I.2.

Quadro I.2: Análise comparativa dos traços característicos do MMI em 1998 e em 2001

	1998	2001
	Julho-Dezembro	Maior- Outubro
Nº Total de Operações	13 321	4 542
Montante total transaccionado (em milhares de Euros)*	217 477 838	92 538 290
Montante total transaccionado ponderado pelo prazo da operação (em milhares de Euros)	2 190 400 395	1 520 946 059
% de operações à vista	64%	64%
% de operações diferidas	36%	36%
No segmento à vista:		
% de operações <i>overnight</i>	87%	85%
% do montante transaccionado <i>overnight</i> relativamente ao montante total	51%	47%
% de operações com prazo superior a uma semana	8%	5%
No segmento a prazo:		
% de operações <i>overnight</i>	60%	47%
% de operações com prazo superior a uma semana	27%	27%
Nota ilustrativa:		
Taxa de juro <i>overnight</i> média (à vista)	4,05%	4,33%
Variância da taxa de juro <i>overnight</i> (à vista)	0,20	0,14

* As operações realizadas em 1998 estavam denominadas em escudos. Para permitir a comparação, o seu montante foi convertido em Euros, à taxa de conversão do Euro (1 EUR = 200,482 PTE).

O factor mais notável, em termos das diferenças do mercado, é a dimensão relativa do MMI nos dois períodos considerados. O número de empréstimos realizados é cerca de três vezes superior no último semestre de 1998 relativamente a um período de igual duração em 2001. O montante transaccionado é, por sua vez, cerca de 2,4 vezes maior. No entanto, se compararmos o montante transaccionado tendo em conta o prazo⁹⁴, essa diferença é menor: o montante transaccionado em 1998, é apenas cerca de 1,44 vezes superior, o que

⁹⁴ Cada unidade monetária é tida em conta tantas vezes quantas o número de dias pelo qual é emprestada.

indica um maior peso das operações com prazos maiores em 2001 e um maior peso do segmento de mais curto prazo em 1998⁹⁵.

Três factores podem ser avançados como explicação para este fenómeno:

- 1) A própria integração monetária europeia; a integração do MMI num mercado monetário europeu torna possível o recurso das instituições de crédito portuguesas a um mercado monetário mais vasto.
- 2) A alteração da estrutura do sistema bancário português; nos últimos anos assistiu-se a um número elevado de fusões e compras de bancos, o que conduziu à concentração bancária.
- 3) O regime de constituição de reservas mínimas; embora algumas características se mantenham, por exemplo o coeficiente de reservas (2%), o período de constituição de reservas em 2001 tem uma duração muito superior e é completamente desfasado.

Na secção seguinte procederemos à análise detalhada de cada um destes elementos.

A observação do quadro I. 2 permite ainda confirmar o carácter de curto prazo do MMI, onde as operações de prazo muito curto, em particular de prazo *overnight*, são responsáveis pela parte mais significativa do mercado, como é apanágio dos mercados interbancários de operações sem garantia⁹⁶. Esta característica é mais acentuada no semestre de 1998 do que no semestre de 2001.

⁹⁵ Nesta comparação entre montantes em Euros em dois anos distintos e não consecutivos, não foi tida em conta a inflação registada entre o primeiro e o segundo período de tempo. Se ela fosse considerada, a dimensão relativa do MMI em 1998, em termos de montantes transaccionados, seria ainda maior.

⁹⁶ Ver, por exemplo, a caixa intitulada “*Structural trends in euro money markets*”, da publicação *Financial Stability Review* do BCE (2004).

5.2.1. Análise dos factores explicativos da alteração da dimensão do MMI

5.2.1.1. A integração do mercado monetário europeu

A análise comparativa da actividade no MMI, nos dois períodos de tempo considerados, sugere imediatamente um factor óbvio para explicar a diferença de dimensão encontrada. Esse factor é a integração monetária europeia. Um dos sectores com mais rápido sucesso em termos de integração foi o mercado monetário, tal como foi referido anteriormente (secção 4.1). A criação de uma Política Monetária Única, com a consequente centralização da distribuição de liquidez, a criação do TARGET e a aceitação pelos agentes económicos das taxas de referência EONIA e EURIBOR, a par com a criação da moeda única, contribuíram para que, rapidamente, no espaço europeu, as reservas de moeda central pudessem circular e ser transaccionadas em condições semelhantes. Assim, passou a ser possível às instituições bancárias portuguesas recorrer a mercados monetários sediados noutros países da Zona Euro, em vez de se limitarem unicamente ao mercado doméstico, o que pode ter contribuído para a perda de dimensão do MMI. Note-se, no entanto, que esta possibilidade também é válida para todas as instituições bancárias da Zona Euro, portanto, também ao mercado doméstico português podem aceder instituições sediadas noutros países. Seria da confrontação entre estes dois efeitos que resultaria a maior ou menor actividade do MMI.

No entanto, a prática nas transacções trans-nacionais europeias não é uniforme, nem para os diversos tipos de bancos nem para os vários países. No Relatório do BCE denominado “*Developments in Bank's Liquidity Profile Management*” (2002c) são descritas questões recentes que se prendem com a gestão da liquidez dos bancos, e é referido o papel do mercado monetário europeu. Embora grande parte das transacções do mercado monetário interbancário sejam conduzidas numa base *cross-border*, nem todos os países participam igualmente nestas transacções. Apenas as instituições bancárias da Alemanha, Reino Unido e França, a que se juntam as dos países nórdicos com transacções regionais entre elas, participam activamente neste mecanismo. Entre os outros países, nos quais se encontra Portugal, há muito poucas transacções intra-europeias.

E também no que diz respeito ao tipo de bancos há diferenças. São os grandes bancos que realizam transacções interbancárias internacionais. Os pequenos bancos (incluindo os dos países atrás citados como realizando transacções *cross-border*) limitam-se a realizar empréstimos no seu mercado doméstico⁹⁷. A constatação desta diferenciação de actividade tinha sido também realizada no Relatório “*The Euro Money Market*” do BCE (2001b), onde se afirma que as pequenas e médias instituições participantes no mercado monetário “*remain more nationally oriented in their behaviour*”. Ewerhart, Cassola, Ejerskov e Valla (2003a) também reconhecem estas características do mercado monetário europeu a que se referem com “*two-tiered structure*”.

Esta afirmação é apoiada pelo facto de que o número de contrapartes que acederam às operações de refinanciamento do ECB diminuiu (ver secções 4.2.2.1.2 e 4.2.2.2) - apenas os grandes bancos acedem a estas operações; depois, redistribuem a liquidez assim obtida nos seus mercados domésticos, e também para outros países⁹⁸.

A verificação de que as taxas de juro interbancárias da Zona Euro são uniformes, mas que a maior parte das instituições bancárias continua a gerir a sua liquidez no mercado monetário doméstico, sendo que apenas os grandes bancos de alguns países participam em empréstimos trans-nacionais sem garantia, é a motivação para o estudo teórico de Freixas e Holthausen (2005). Para explicar esta situação, os autores recorrem à hipótese de existência de **informação assimétrica** entre as instituições de vários países.

Estes autores assumem, no seu modelo, que os bancos se confrontam com risco de crédito e, portanto, com algum risco de falência. Assim sendo, os bancos monitorizam-se uns aos outros no mercado interbancário, isto é, existe *peer monitoring*, de forma a avaliarem os riscos existentes. A hipótese essencial do modelo é a de que a informação interna, isto é, sobre instituições do mesmo país, é mais precisa e fiável do que a informação *cross-border* - sobre bancos estrangeiros. Esta assimetria de informação conduz

⁹⁷ De acordo com o Relatório do BCE citado, as mesmas tendências verificam-se nas transacções colateralizadas.

⁹⁸ A informação relativa à distribuição geográfica da liquidez nas operações de refinanciamento é considerada confidencial pelo BCE, não havendo acesso público a ela.

à existência de equilíbrios caracterizados por integração parcial e segmentação de mercados.

O modelo desenvolve-se com as seguintes características: existem dois países, nos quais os consumidores recebem choques de liquidez. Estes consumidores depositam os seus recursos em bancos, que aplicam esses recursos, no período 0, em três tipos de aplicações: reservas (*storage technology*), títulos de dívida pública (cujo rendimento no período seguinte é certo) e investimento com risco. No período 1, defrontando-se com choques de liquidez, devido aos levantamentos dos seus clientes, cada banco gere as suas necessidades recorrendo ao mercado interbancário (ou guardando reservas apenas), transaccionando títulos no mercado ou vendendo activos com risco. No período 2, os depositantes levantam o remanescente dos seus depósitos, o rendimento do investimento com risco é conhecido e os empréstimos interbancários são reembolsados.

As hipóteses relativas à circulação da informação entre bancos são as seguintes:

- No período 1 todos os bancos de um país recebem o mesmo sinal (s_D , onde D designa o banco doméstico) acerca da solvência de um determinado banco desse país (incluindo o próprio, para deixar de fora problemas de *moral hazard*), sendo que esse sinal pode ser bom (\bar{s}) ou mau (\underline{s}), com

$$prob(s_D = \bar{s} \wedge \tilde{R} = R) = prob(s_D = \underline{s} \wedge \tilde{R} = 0) = \alpha$$

onde \tilde{R} designa o resultado, no período 2, do investimento com risco. Assim, $\tilde{R} = R$ significa solvência e $\tilde{R} = 0$ significa insolvência.

- Também no período 1, se recebe, no país estrangeiro, um sinal sobre cada banco do outro país (s_F , onde F designa o banco estrangeiro). No entanto, esse sinal é “ruidoso”:

$$prob(s_F = \bar{s} \wedge s_D = \bar{s}) = prob(s_F = \underline{s} \wedge s_D = \underline{s}) = 1 - \beta$$

onde $\beta \in (0, \frac{1}{2})$ representa a probabilidade de que o sinal doméstico seja mal recebido no país estrangeiro. Quanto menor for β , melhor é a qualidade do fluxo de informação entre os dois países.

Assim, cada banco pode ser caracterizado por um par de sinais, o primeiro recebido no seu país e o segundo recebido no estrangeiro (s_D, s_F).

A estas hipóteses acresce que o valor esperado de um empréstimo concedido a um banco a quem é atribuído um bom (mau) sinal é positivo (negativo), quer no estrangeiro, quer no próprio país. Assim, não se empresta a bancos com sinal negativo.

Resumindo, os sinais recebidos, acerca de um qualquer banco, podem ser descritos como um dos pares:

$$(s_D, s_F) = (\bar{s}, \bar{s}) \text{ ou } (s_D, s_F) = (\bar{s}, \underline{s}) \text{ ou } (s_D, s_F) = (\underline{s}, \bar{s}) \text{ ou } (s_D, s_F) = (\underline{s}, \underline{s})$$

Apenas no primeiro caso o banco pode escolher em qual dos mercados interbancários pede fundos emprestados, doméstico ou externo. Os bancos cujo sinal é $(s_D, s_F) = (\bar{s}, \underline{s})$ não têm acesso ao mercado interbancário estrangeiro, enquanto que os bancos com sinal $(s_D, s_F) = (\underline{s}, \bar{s})$ apenas podem recorrer ao mercado estrangeiro e não ao doméstico.

O desenvolvimento do modelo, tendo em consideração choques de liquidez diferentes para os dois países em causa, mostra que uma situação de equilíbrio não integrado é muitas vezes atingida. Apenas quando a qualidade de informação que circula entre os dois países é muito boa (isto é, β é muito pequeno) a solução de integração é dominante.

Também interessante é a conclusão de que a existência de um mercado *Repo* contribui para que a integração completa do mercado interbancário sem garantia não se verifique. Isto assim acontece pois no mercado *Repo* não se põe o problema da assimetria de informação. Assim os bancos com falta de liquidez podem obter liquidez contra garantia de títulos (títulos de dívida pública) e a ele podem recorrer bancos cujo sinal é mau. Ao reduzir os desequilíbrios de liquidez, o mercado *Repo* torna o recurso ao mercado sem garantia menos necessário e, portanto, torna a integração deste menos provável.

O fenómeno de incompleta integração aqui relatado é compatível com o aumento do recurso ao crédito bancário externo, por parte dos bancos portugueses do ano de 1998 ao ano 2002 (tendo esta tendência abrandado em 2002)^{99 100}. De facto, ao longo dos anos 90,

⁹⁹ No ano de 2002, e tal como no conjunto do Eurosistema, devido ao comportamento do factor autónomo notas em circulação, o défice de liquidez reduziu-se na primeira parte do ano. Juntando a este factor mais uma

devido à expansão acentuada do crédito concedido ao sector não financeiro da economia acompanhada pela desaceleração da captação de recursos dos clientes, os bancos portugueses recorreram ao crédito proveniente de instituições bancárias estrangeiras. Mas enquanto que até 1998, esses recursos eram obtidos essencialmente a curto prazo no mercado monetário, sendo a emissão de obrigações negligenciável¹⁰¹, a partir do ano de 1999 passaram a ser as emissões de títulos de dívida no mercado internacional as responsáveis pela captação externa de recursos, recursos esses de médio e longo prazo¹⁰².

A UEM e a introdução do Euro criaram um novo enquadramento internacional favorável à integração do mercado de obrigações, tal como referem Santillán, Bayle e Thygesen (2000) e Hartmann, Maddaloni e Manganelli (2003). A eliminação do risco cambial, a homogeneidade crescente entre as economias dos vários países envolvidos, nomeadamente a homogeneização fiscal, e o aparecimento de plataformas de transacção electrónicas são alguns dos factores apontados para que essa integração se fizesse sentir, embora não de forma tão acentuada como no mercado monetário. Os bancos portugueses passaram precisamente a utilizar a emissão de obrigações, agora facilitada, para obter recursos junto de instituições de outros países.

Deste modo, pode-se concluir que a diminuição da actividade no mercado interbancário doméstico português não parece ser explicada pela integração dos mercados monetários, que não é completa. Se as instituições bancárias portuguesas não participam activamente na redistribuição internacional da liquidez, a curto prazo, não há aqui explicação nem para um aumento nem para uma diminuição da actividade no MMI. Havendo contrapartes portuguesas a aceder aos leilões do BCE, então haveria motivo para

amortização de Títulos de Depósito do Banco de Portugal em Novembro, o resultado foi um acréscimo significativo de aplicações de bancos portugueses no exterior.

¹⁰⁰ Ver os Balanços Sintéticos do sistema bancário nos Relatórios Anuais do Banco de Portugal para os anos de 1998 a 2002.

¹⁰¹ Ver Caixa 2 do Boletim Económico do Banco de Portugal de Setembro de 2001, intitulada “Financiamento de grupos bancários portugueses através da emissão de obrigações por filiais com sede no estrangeiro”.

¹⁰² Em Cabral, Dierick e Vesala (2002) afirma-se que em certos países europeus de pequena dimensão, entre os quais se inclui Portugal, as actividades interbancárias têm uma forte componente trans-nacional, não sendo, no entanto, especificada qual a maturidade dos activos e passivos interbancários em questão.

incremento de actividade no MMI, na medida em que, após obter reservas através do refinanciamento, essas instituições redistribuí-las-iam por outros bancos¹⁰³.

No entanto, não se pode excluir a hipótese de que a integração europeia, em sentido lato, contribua para a diminuição de actividade do MMI. De facto, o recurso dos bancos portugueses à emissão de obrigações na Zona Euro, como forma de financiamento facilitado pela integração, desvia do mercado monetário operações de obtenção de liquidez que aí poderiam ser efectuadas, nomeadamente operações de empréstimo de sucursais de bancos estrangeiros a bancos portugueses, que aí poderiam ter lugar.

5.2.1.2. A concentração bancária

No relatório do BCE mencionado no ponto anterior (European Central Bank (2002c)), são também discutidas as alterações que a concentração implica na gestão da liquidez dos bancos. Já foi referido anteriormente o facto de apenas os grandes bancos recorrerem ao refinanciamento do BCE, e esses serem cada vez menos, e o facto de serem os grandes bancos quem procede à redistribuição *cross-border* de liquidez. Este relatório reconhece ainda que a gestão da liquidez intra-grupo tem ganho relevo ultimamente. Neste sentido, a procura/aplicação de liquidez faz-se, em primeiro lugar, dentro do grupo. Para o exterior, só se manifestam as necessidades/aplicação de fundos não compensadas dentro do grupo. Obviamente, esta gestão de liquidez intra-grupo tem implicações no mercado interbancário: muitas transacções deixam de se praticar e apenas se revelam no mercado as necessidades líquidas do grupo.

Como foi documentado na secção 4.3., a tendência para a concentração bancária tem sido forte no Eurosistema, acompanhada pela implementação da gestão de tesouraria centralizada nos grupos bancários. No sistema bancário português, em Dezembro de 1998 e Dezembro de 2001, o número de bancos é exactamente o mesmo¹⁰⁴, embora durante este

¹⁰³ Até Novembro de 2001, e de acordo com o então Director do Departamento de Mercados e Gestão de Reservas, haveria um grupo pequeno de contrapartes portuguesas que apresentavam regularmente propostas nos leilões realizados pelo BCE.

¹⁰⁴ Ver Relatório do Conselho de Administração do Banco de Portugal, Gerência de 2001.

espaço de tempo alguns bancos tenham cessado a sua actividade e outros tenham entrado no sistema¹⁰⁵. No entanto, entre estas duas datas, em particular no ano de 2000, assistiu-se a um conjunto de operações de consolidação no sistema bancário português (fusões e aquisições) que deram origem ao aumento da concentração da actividade no sector¹⁰⁶. Valores apresentados nos Relatórios Anuais do Banco de Portugal¹⁰⁷ mostram que o peso dos cinco maiores grupos do sistema bancário aumentou de 1998 a 2001. Os bancos que em 1999 operavam nos seis maiores grupos bancários passaram, no final do primeiro semestre de 2000, a estarem integrados apenas em cinco grupos¹⁰⁸.

Nesses grupos de bancos, embora muitas vezes para o retalho se mantenham imagens e comportamentos de diferenciação, a gestão da liquidez e a actuação no mercado monetário são realizadas a nível centralizado. No mercado monetário actua apenas um banco, obtendo fundos (ou emprestando) em nome de todo o grupo. Este factor pode explicar a diminuição do número de operações e do montante global transaccionado, se pensarmos que o que aparece no mercado é apenas a necessidade/excesso consolidada, de todo o grupo. Assim, a concentração bancária poderá ter tido um efeito redutor na actividade do MMI entre os dois períodos de tempo considerados.

No quadro I.3, são apresentados os montantes transaccionados no MMI, desde meados da década de 90 até 2002. Os dados foram recolhidos da base de dados sobre o MMI disponível no *site* do Banco de Portugal.

¹⁰⁵ Nomeadamente, aumentou o número de bancos não domésticos de 24 para 27.

¹⁰⁶ O *Report on Financial Structures do BCE* (2002b) reconhece também a concentração bancária verificada em Portugal.

¹⁰⁷ Gerências de 1998 a 2001.

¹⁰⁸ Ver Boletim Económico do Banco de Portugal de Setembro de 2000 e os Boletins Informativos da Associação Portuguesa de Bancos, publicados entre Junho de 1999 e Dezembro de 2001.

Quadro I.3: Volume de transacções no MMI

	Montante total transaccionado (em milhões de Euros)	Taxa de variação do montante transaccionado (em %)
1995	115 751,1	-
1996	170 237,1	47,1
1997	182 281,1	7,1
1998	242 572,2	33,1
1999	238 001,0	-1,9
2000	197 562,6	-17,0
2001	118 981,6	-39,8
2002	106 437,2	-10,5

Nota: os montantes transaccionados apresentados neste quadro correspondem à soma dos montantes das várias transacções, independentemente do seu prazo

Como se pode ver pela observação do quadro I.3, de 1995 a 1998, o MMI apresenta um volume de transacções crescente. Nos anos seguintes os montantes transaccionados diminuem, especialmente no ano de 2000 e 2001. Não é surpreendente que seja em 2000 isto é, o ano em que, em Portugal, o processo de concentração bancária atingiu o seu auge, e no ano que se lhe seguiu, que as taxas de variação do volume transaccionado registem as maiores quedas. Estes são os dois anos em que faz sentido que o efeito da gestão de liquidez intra-grupo seja mais forte. Em 2002 este fenómeno permanece, embora mais suavizado.

Assim, encontra-se aqui evidência que a concentração bancária e a gestão de tesouraria centralizada no grupo, que só deixa que se manifestem no mercado as necessidades líquidas do grupo, têm um papel importante na actividade do MMI.

5.2.1.3. O regime de constituição de reservas mínimas

O terceiro factor explicativo atrás apontado diz respeito ao regime de constituição de reservas mínimas, que é diferente em 1998 e em 2001.

Em 1998, cada período de constituição de reservas durava cerca de uma semana e era desfasado 3 dias do respectivo período de contagem, isto é, começava (e acabava) depois do início (e fim) do período de apuramento. As reservas eram constituídas, em média, ao longo do período de constituição. Em 2001, o período de constituição de reservas

é muito mais longo, dura um mês, e é completamente desfasado do período de apuramento, isto é, o apuramento dá-se um mês antes do começo do período de constituição. Assim, desde o início do período de constituição de reservas, não há qualquer incerteza quanto ao montante de reservas mínimas a deter. As reservas são constituídas pela média dos saldos de fim de dia das instituições. O coeficiente de constituição de reservas mantém-se inalterado entre estes dois períodos de tempo (igual a 2%) e a base de incidência também não se altera significativamente¹⁰⁹.

Assim, os períodos de constituição de reservas em 1998 eram muito mais curtos e em parte coincidentes com os respectivos períodos de contagem¹¹⁰, o que se traduzia em incerteza quanto ao montante de reservas a constituir. Estes dois factos, desconhecimento do montante mínimo de reservas a constituir, por um lado, e pouco tempo para compensar saídas/entradas de fundos inesperadas, por outro lado, tornavam a gestão de liquidez por parte dos bancos em 1998 muito mais difícil do que após a adopção das normas definidas pela Política Monetária Única. A dificuldade em gerir a posição de reservas face aos requisitos mínimos pode contribuir não só para um maior número de transacções mas também de volume, na medida em que necessidades de um dia podiam ser excessos do dia seguinte, e o banco tentaria manter as reservas sempre dentro de limites aceitáveis, pois dispunha de muito menos tempo para reverter saldos inesperados.

A partir de 4 de Novembro de 1998 foram definidos dois períodos de constituição de reservas com duração aproximada de um mês, o primeiro entre 4 e 23 de Novembro, o segundo entre 24 de Novembro e 31 de Dezembro, ambos reportados a um valor da base de incidência calculado em 31 de Outubro. Se dividirmos o 2º semestre de 1998 em dois períodos distintos, podemos construir o quadro I.4, onde analisamos se há alguma diferença entre a actividade do MMI antes e após a adopção das medidas transitórias.

¹⁰⁹ A Instrução n.º 28/96 do Banco de Portugal, posteriormente alterada pela Instrução n.º 50/97, define, entre outros elementos, a base de incidência do coeficiente de disponibilidades mínimas de caixa. Embora a definição dos elementos constituintes da base de incidência não siga exactamente os mesmos critérios que os adoptados pela Política Monetária Única, eles são semelhantes.

¹¹⁰ Excepto a partir de Novembro, devido ao período de transição adoptado para facilitar a adaptação às condições da Política Monetária Única.

Quadro I.4: Importância relativa dos dois sub-períodos do 2º semestre de 1998, de acordo com o regime de constituição de reservas considerado

Constituição de Reservas	1ª parte:	2ª parte:
	Julho a 3 de Nov	4 Nov a 31 Dez
Nº dias úteis	89	38
Nº dias úteis/Nº dias úteis do semestre	70%	30%
Nº oper. <i>overnight</i>	5230	2110
Nº oper. <i>overnight</i> /nº de oper. <i>overnight</i> do semestre	71,25%	28,75%
Montante <i>overnight</i> (milhares de contos)	15 937 363	6 516 213
Montante <i>overnight</i> /Montante <i>overnight</i> do semestre	71%	29%
Nº oper. Prazo > 14 dias	1112	531
(Nº oper. prazo > 14 dias)/(N.º oper. prazo > 14 dias do semestre)	68%	32%
Montante oper. prazo > 14 dias (milhares de contos)	3 027 404	1 761 206
(Montante oper. prazo > 14 dias)/(Montante oper. de prazo > 14 do semestre)	63%	37%

O número de dias correspondente a cada parte do 2º semestre de 1998, representam, respectivamente, 70% e 30% do total de dias. O peso das operações *overnight*, medido quer em número, quer em montante transaccionado, é apenas ligeiramente superior para o período em que a constituição de reservas é mais exigente e difícil. Podemos ainda analisar os mesmos parâmetros, mas para operações de prazo superior. Para operações de prazo superior a 14 dias, nota-se que a importância relativa destas operações, em particular quanto ao montante transaccionado, é superior a 30% na 2ª parte do período considerado. Esta característica pode-se explicar pelo prazo mais longo do período de constituição de reservas.

A análise do quadro anterior permite concluir que, aparentemente, não há diferenças significativas no funcionamento do MMI depois da alteração do regime de constituição de reservas. No entanto, o período que se segue a esta alteração é essencialmente um período de aprendizagem, de adaptação às novas condições. Vejamos se existem diferenças entre os dois períodos de constituição, o primeiro entre 4 e 23 de Novembro, o segundo entre 24 e 31 de Dezembro. Para isso, observemos o quadro I.5.

Quadro I.5: Importância relativa dos dois períodos de constituição de reservas do regime de transição

Constituição de Reservas	4 Nov-23 Nov	24 Nov - 31 Dez
N.º de dias úteis	14	24
N.º dias úteis/N.º dias úteis total	37%	63%
Nº oper. <i>overnight</i>	644	1466
Nº oper. <i>overnight</i> /nº de oper. <i>overnight</i> total	30%	70%
Montante <i>overnight</i> (milhares de contos)	1 782 607	4 733 606
Montante <i>overnight</i> /Montante <i>overnight</i> total	38%	62%
Nº oper. Prazo > 14 dias	185	346
(Nº oper. prazo > 14 dias)/(N.º oper. prazo > 14 dias total)	35%	65%
Montante oper. prazo > 14 dias (milhares de contos)	690 274*	1 070 932*
(Montante oper. prazo > 14 dias)/(Montante oper. de prazo > 14 total)	39%	61%

* Todas as operações com prazo superior a 14 dias têm como data-valor um dos últimos dias do mês de Dezembro, o que está relacionado com a aplicação/obtenção de liquidez no fim do ano.

A observação do quadro I.5 não permite concluir por uma diferença significativa entre os dois períodos de constituição de reservas. No entanto, é de notar que o fim do ano é

habitualmente caracterizado como um período de recomposição de portafólios e de intensa actividade no mercado monetário¹¹¹. Nessa perspectiva, é possível que se tenha verificado uma diminuição relativa de actividade devido à aprendizagem de novas regras de manutenção de reservas mínimas. A observação dos dados não é conclusiva acerca dos efeitos da alteração do regime de reservas no modo de funcionamento do MMI.

Em conclusão, dos três factores apontados para explicar a redução da actividade do MMI, entre 1998 e 2001, a concentração bancária verificada no sistema financeiro português, acompanhada pela implementação da gestão da liquidez bancária intra-grupo, aparece como aquele que, de forma directa e significativa, contribui para que a actividade do MMI se tenha reduzido fortemente no período considerado.

Por outro lado, não se pode excluir a hipótese de que a integração europeia, abrindo caminho para que as instituições bancárias obtenham financiamento através da emissão de obrigações na Zona Euro, constitua um factor de eliminação de transacções no mercado monetário. Quanto à alteração do regime de manutenção de reservas, ela não parece contribuir para a diminuição da actividade no MMI mas, atendendo a que o período analisado (4 de Novembro a 31 de Dezembro) é um período de aprendizagem, coincidente com o fim do ano, não é possível obter certezas quanto à importância deste factor.

5.3. Análise da sessão do mercado

A disponibilidade de dados relativos ao registo de todas as operações realizadas no MMI permite uma análise do que se passa no mercado ao longo da sessão diária. Em particular, a actividade, medida pelo número de transacções ou pelo volume transaccionado, a taxa de juro, a volatilidade da taxa de juro, podem ser observadas ao longo do dia, verificando-se se são constantes ou se seguem um padrão de comportamento

¹¹¹ O mesmo se aplica a outros mercados financeiros.

mais ou menos previsível, e se esse padrão é sempre o mesmo ou se é diferente consoante o tipo de dia considerado.

5.3.1. A sessão do mercado em 1998

Vejamos em primeiro lugar como decorre a sessão diária no que diz respeito à actividade do mercado. De Julho a meados de Novembro de 1998 o MMI funcionava das 8h às 15h¹¹². Em meados de Novembro o funcionamento do MMI foi alargado uma hora, passando a sessão diária a decorrer das 8h às 16h. No quadro I.6 podemos observar o número de operações e os montantes transaccionados à vista, ao longo da sessão.

Quadro I.6: O funcionamento do MMI ao longo do dia, de Julho a Dezembro de 1998

Horas	N.º total de operações	Montante total (milhares de contos)	Montante médio/operação (milhares de contos)
8h-9h	342	1 653 831	4 836
9h-10h	1751	4 946 254	2 809
10h-11h	1566	3 876 719	2 476
11h-12h	1418	4 650 458	3 280
12h-13h	1792	6 292 430	3 511
13h-14h	1003	4 017 407	4 005
14h-15h*	610	2 345 890	3 846

*Atendendo a que o horário de funcionamento do MMI é alargado para as 16h apenas em meados de Novembro, as operações que ocorrem a partir das 15h foram incluídas neste grupo

Como se pode concluir pela análise do quadro, a actividade no MMI não se processava a um ritmo constante ao longo da sessão: quer em número de operações, quer em montantes transaccionados, a actividade do mercado seguia, grosso modo, um padrão de evolução em W invertido, atingindo valores máximos entre as 10h e as 11h da manhã e entre as 12h e as 13h.

¹¹² Na base de dados encontra-se o registo de algumas operações após as 15h. A quase totalidade delas acontece nos dias 10 de Julho e no dia 3 de Agosto, ambos últimos dias do período de constituição de reservas.

Os montantes por operação¹¹³ apresentavam os valores mais elevados na primeira hora da manhã e nas últimas da tarde. Assim, a abertura e o fecho do mercado eram caracterizados pela realização de operações cujo montante era elevado. Este facto pode explicar-se pela necessidade de constituir/emprestar reservas no fim da sessão, na medida em que, de acordo com o regime de constituição de reservas mínimas, apenas os saldos de fim de dia eram contabilizados. As operações de elevado volume de manhã podem ter sido motivadas pela necessidade de constituir posições para enfrentar os pagamentos/recebimentos previstos para o dia que ia decorrer.

O quadro anterior foi construído a partir de dados referentes a todas as operações à vista, englobando operações de prazos diferentes, o que não permite uma observação muito correcta de alguns comportamentos, em especial da taxa de juro. No quadro I.7 analisam-se apenas as operações *overnight*, as quais constituem a fatia mais importante do mercado.

Quadro I.7: O comportamento intra-diário das operações *overnight*, de Julho a Dezembro de 1998

Horas	N.º médio de operações	Montante médio diário (milhares de contos)	Montante médio/operação (milhares de contos)	Taxa de juro média	Variância da taxa de juro
8h-9h	2	11 159	4 756	4,194	0,002
9h-10h	12	34 530	2 826	4,110	0,001
10h-11h	10	24 959	2 544	4,062	0,002
11h-12h	9	28 295	3 109	4,060	0,003
12h-13h	13	40 673	3 121	4,025	0,005
13h-14h	7	22 998	3 231	4,023	0,006
14h-15h*	4	14 186	3 406	3,854	0,007

*Atendendo a que o horário de funcionamento do MMI é alargado para as 16h apenas em meados de Novembro, as operações que ocorrem a partir das 15h foram incluídas neste grupo

As conclusões acerca da actividade do MMI em 1998, no que diz respeito ao seu segmento mais importante, as operações *overnight* à vista, são semelhantes às obtidas anteriormente. Em número de empréstimos e montantes transaccionados, a actividade

¹¹³ O cálculo dos valores da coluna respeitante ao montante médio por transacção, no quadro I.6, a partir dos valores das duas colunas anteriores, não coincide exactamente com os valores apresentados, devido aos arredondamentos anteriormente efectuados. O mesmo pode acontecer nos quadros seguintes.

comportava-se em W invertido, com os picos referidos. Também os montantes por operação eram mais elevados na abertura e no fecho do mercado.

Quanto à taxa de juro *overnight* média, ela apresentava-se muito estável e com tendência decrescente ao longo do dia. A estabilidade ao longo do dia pode-se explicar pela indiferença relativamente ao momento do dia em que as reservas entram ou saem das contas dos bancos, na medida em que apenas o saldo de fim de dia é relevante para a constituição de reservas mínimas. A tendência decrescente estará relacionada, neste segundo semestre de 1998, com a situação de liquidez excessiva que, em geral, se fazia notar no sector bancário. Finalmente, a volatilidade da taxa de juro *overnight* aumentava ao longo da sessão, o que pode ser explicado pela pressão para a constituição de reservas que se fazia sentir com a aproximação do final do dia.

Note-se que estas conclusões são conclusões gerais, que não distinguem o período de normal funcionamento do MMI, em 1998, com o período de transição adoptado para o sector bancário. Também não discriminam diferentes tipos de dias dos períodos de constituição de reservas. Assim sendo, é importante distinguir entre estes diferentes tipos de dias e comparar a evolução das variáveis entre eles. Esta é a matéria abordada na secção seguinte.

5.3.1.1. A sessão do mercado em 1998 de acordo com o tipo de dia considerado

Tal como foi referido anteriormente, em 1998, e a partir do início do mês de Novembro, entrou em vigor um regime de constituição de reservas mínimas transitório. Sendo a obrigatoriedade de constituição de reservas um factor fundamental na procura de fundos no mercado, é necessário considerar distintamente estes dois períodos de tempo.

No anexo I.2, encontram-se os gráficos onde se pode observar a evolução, ao longo das várias horas da sessão do mercado, do número de transacções, do montante transaccionado e do montante transaccionado por operação. São eles os gráficos A.I.2.1 a A.I.2.6, pág 88 a 91. O segmento considerado é o das operações *overnight* à vista, na medida em que este representa a parte mais significativa do mercado. A observação destes

gráficos confirma a conclusão anterior de que a actividade do mercado apresentava um padrão de evolução em W invertido atingindo valores máximos entre as 10h e as 11h da manhã e entre as 12h e as 13h, qualquer que fosse a variável considerada. Quer na primeira quer na segunda parte do semestre, o mercado apresentava-se mais activo na parte da tarde nos últimos dias de constituição de reservas¹¹⁴, ou seja, nos dias em que a pressão para a constituição de reservas era maior, as instituições financeiras procediam a mais transacções, procurando fundos e desfazendo-se dos que tinham em excesso, na última parte da sessão.

A taxa de juro *overnight*, cuja evolução se pode observar nos gráficos A.I.2.7 e A.I.2.8, pág 92, apresentava-se muito estável e com tendência decrescente ao longo do dia, qualquer que fosse o período e o tipo de dia considerado. A tendência decrescente era particularmente acentuada no último dia de constituição de reservas do período 1 de Julho-3 de Novembro.

Quanto à volatilidade da taxa de juro *overnight* (medida pela variância média da taxa de juro *overnight*), cujo padrão de evolução intra-diário pode ser observado nos gráficos A.I.2.9 e A.I.2.10 do anexo I.2, pág 93, há algumas diferenças de comportamento de acordo com o tipo de dia considerado. No período 1 de Julho-3 de Novembro, ela era bastante estável ao longo do dia, revelando no entanto uma tendência crescente nos dias de apuramento de reservas e nos dias entre o apuramento e a constituição de reservas. A excepção era o último dia de constituição de reservas, onde ela aumentava muito ao longo do dia, atingindo valores muito elevados na última parte da sessão, valores esses que não se encontravam em mais nenhum dos outros dias. Este comportamento é explicável pela pressão para a constituição de reservas, que era muito forte neste dia. Note-se que, por vezes, entre o apuramento e o último dia de constituição de reservas não havia nenhum dia intermédio¹¹⁵. Nesse caso, era apenas neste último dia que os bancos conheciam o montante de reservas a constituir e o podiam ainda fazer.

¹¹⁴ Referimo-nos ao último dia de cada período de constituição de reservas, no que diz respeito ao período compreendido entre 1 de Julho e 3 de Novembro. De 4 de Novembro a 31 de Dezembro, sendo o período de constituição muito maior, tomamos conjuntamente os últimos dois dias de cada período de manutenção de reservas.

¹¹⁵ No segundo semestre de 1998, é o caso dos dias 31 de Julho (apuramento à sexta-feira) e 3 de Agosto (último dia de constituição na segunda-feira seguinte). O mesmo acontece nas quintas-feiras 8, 15 e 22 de

Nos meses de Novembro e Dezembro, nos dias que não são os dois últimos, a volatilidade é estável, com tendência crescente ao longo do dia. Nos penúltimos e últimos dias dos períodos de constituição de reservas, a volatilidade atinge um pico muito elevado a meio do dia, decrescendo em seguida. Note-se que, neste caso, não há incerteza quanto ao montante de reservas a constituir, e a cláusula de média ao longo de um período de várias semanas torna-o mais fácil e flexível. No entanto, no último dia de constituição, a meio do dia, altura em que a actividade é mais intensa, a volatilidade é muito elevada, os bancos sentem nessa altura pressão para constituição de reservas que, no entanto, não desejam deixar para as últimas horas do dia.

A análise do período 4 de Novembro-31 de Dezembro é pouco relevante na medida em que, sendo um período de transição, foi um espaço de tempo marcado pela aprendizagem a novas condições. Note-se que o sector bancário revelou algumas dificuldades de adaptação e o Banco de Portugal teve necessidade de, neste período, realizar várias intervenções ocasionais para conceder liquidez ao sector bancário. A taxa de juro *overnight* manifestou volatilidade significativa¹¹⁶. Ao período de transição e respectivas dificuldades junta-se o facto de alguns destes dias terem sido ainda os últimos do ano, altura em que tipicamente os mercados exibem uma maior actividade.

Assim, a comparação entre os dois períodos de tempo em que dividimos o segundo semestre de 1998, embora necessária devido à alteração de condições envolventes, não é muito significativa, nem dela se podem retirar conclusões sólidas. É mais interessante a comparação entre dois períodos de normal funcionamento do mercado, em condições diferentes. Os pontos seguintes comparam o comportamento do mercado nos meses de Julho-Outubro de 1998 e nos meses Maio-Outubro de 2001.

Outubro, onde é realizado o apuramento, imediatamente seguido pelo último dia de constituição de reservas nas sextas-feiras 9, 16 e 23 de Outubro, respectivamente.

¹¹⁶ Ver Relatório do Banco de Portugal, Gerência de 1998.

5.3.2. A sessão do mercado em 2001

Em 2001 o MMI apresenta um horário de funcionamento mais alargado do que em 1998, abrindo às 7h da manhã e fechando às 17h. No quadro seguinte é apresentada a evolução da actividade do mercado, ao longo da sessão:

Quadro I.8: O funcionamento do MMI ao longo do dia, de Maio a Outubro de 2001

Horas	N.º total de operações	Montante total (milhares de Euros)	Montante médio/operação (milhares de Euros)
7h-8h	6	218 766	36 461
8h-9h	101	2 666 549	26 401
9h-10h	597	12 067 779	20 214
10h-11h	595	9 566 680	16 078
11h-12h	368	6 326 581	17 192
12h-13h	206	3 596 335	17 458
13h-14h	173	2 287 196	13 221
14h-15h	305	4 817 890	15 796
15h-16h	342	5 425 094	15 862
16h-17h	220	7 057 158	32 078

Através da observação do quadro podemos concluir que o funcionamento do mercado não se processa a um ritmo constante ao longo do dia. A primeira hora de funcionamento regista um número muito pequeno de transacções, sendo que, todas elas se realizaram a partir das 7h42m. O MMI funciona a partir das 7h e até às 17h, de modo a funcionar simultaneamente em todos os países da União Monetária. Em Portugal existe uma diferença horária de uma hora relativamente à generalidade dos outros países da Zona Euro¹¹⁷. Nestes, o mercado funciona das 8h às 18h. Atendendo a que o horário de abertura dos bancos em Portugal se processa às 8h, é natural que exista um muito pequeno número de transacções antes das 8h da manhã.

A partir das 8h da manhã, o número de transacções aumenta, atingindo um máximo entre as 9h e as 10h, embora o seu número se mantenha muito elevado entre as 10h e as

¹¹⁷ Concretamente, de entre os países da Zona Euro, Portugal tem o mesmo fuso horário que a Irlanda. Em relação à Alemanha, Áustria, Bélgica, Espanha, França, Holanda, Itália e Luxemburgo, Portugal tem uma diferença horária de uma hora e em relação à Finlândia e à Grécia a diferença é de duas horas.

11h. A partir dessa altura o número de operações por hora diminui até às 14h, momento em que volta a aumentar até atingir um pico entre as 15h e as 16h, para depois voltar a diminuir.

No que diz respeito ao montante das transacções, total e médio, o padrão de comportamento é semelhante. O montante das operações sobe ao longo da manhã, diminui a partir das 10h para voltar a subir a partir das 14h. Há no entanto uma diferença face ao número de operações: na última hora de funcionamento do mercado os montantes transaccionados continuam a aumentar, em especial o montante por operação, que, em conjunto com a abertura, apresentam os montantes médios por operação mais elevados de todo o dia. Em 1998, como vimos, esta característica é semelhante, podendo ser explicada pela necessidade de constituir reservas, para o dia que começa e para os saldos de fim de dia.

De seguida, tal como em 1998, e pelas mesmas razões, analisar-se-ão apenas as operações *overnight*, cujo comportamento ao longo da sessão pode ser observado no quadro I.9.

Quadro I.9: O comportamento intra-diário das operações *overnight*, de Maio a Outubro de 2001

Horas	N.º médio de operações	Montante médio diário (milhares de Euros)	Montante médio/operação (milhares de Euros)	Taxa de juro média	Variância da taxa de juro
7h-10h	5	97 238	20 212	4,297	0,004
10h-11h	4	62 428	16 313	4,341	0,008
11h-12h	1	41 154	17 778	4,345	0,008
12h-13h	1	21 719	15 944	4,306	0,008
13h-14h	1	14 990	12 228	4,338	0,002
14h-15h	2	32 946	15 105	4,328	0,003
15h-16h	2	32 233	13 555	4,322	0,003
16h-17h	1	41 417	30 057	4,353	0,006

Em primeiro lugar, as operações registadas entre as 7h e as 10h da manhã foram todas agrupadas e apresentadas em conjunto. A razão para este agrupamento prende-se com o pequeno número de operações verificadas até às 9h da manhã: no conjunto dos seis meses

considerados, que compreendem 127 dias de actividade, há apenas uma transacção antes das 8h da manhã, às 7h 52m, e 78 transacções entre as 8h e as 9h da manhã. Destas, a quase totalidade efectua-se a partir das 8h30m, e 52 delas realizam-se após as 8h45m.

A análise do quadro I.9, respeitante às transacções *overnight*, permite retirar conclusões semelhantes às observadas para o total das transacções à vista. O número de transacções atinge o máximo entre as 7h e as 10h, após o que desce até atingir um número mínimo, entre as 13h e as 14h. Em seguida, volta a aumentar até ao intervalo compreendido entre as 15h e as 16h da tarde. O montante de fundos transaccionados segue um padrão semelhante da parte da manhã. À tarde, o montante transaccionado aumenta até atingir um pico na última hora de funcionamento do mercado. O montante médio transaccionado por operação tem os seus pontos mais altos na primeira e última horas do mercado e o seu mínimo a meio do dia, entre as 13h e as 14h. Esta característica *U-shaped* do montante das transacções é semelhante à reconhecida para o mercado monetário europeu no seu conjunto, como o referem Ewerhart, Cassola, Ejerskov e Valla (2003a).

Finalmente, no que diz respeito à taxa de juro média, esta mantém oscilações ao longo do dia, para finalizar a sessão com o valor médio mais elevado. Os segundos valores mais altos registados para a taxa de juro encontram-se entre as 11h e as 12h da manhã e entre as 13h e as 14h, sendo que esta hora é aquela que regista os valores mais baixos de todas as outras variáveis. A volatilidade, medida pela variância da taxa de juro, durante a manhã segue um padrão semelhante à taxa de juro média, isto é, mantém-se oscilante. Atinge um mínimo a meio do dia, entre as 12h e as 13h e, seguidamente, sobe ao longo da tarde.

Os valores mais elevados ao fim da sessão registados para a taxa de juro e volatilidade podem-se explicar pela pressão sentida pelas instituições financeiras para cumprir saldos de reservas, tentando obter a liquidez que necessitam para não apresentar saldos de reservas muito baixos ou negativos, ou tentando aplicar os fundos em excesso de que dispõem.

Estes padrões de evolução registados ao longo do dia no MMI foram já documentados e analisados na literatura. No artigo de Cyree e Winters (2001a) os autores

encontram, nas taxas de juro relativas a fundos do mercado monetário americano, evidência de que as variações maiores da taxa média se dão ao princípio e fim do dia e que a volatilidade também é maior no princípio e fim do dia. A exceção acontece nos dias do fim do período de constituição de reservas em que a volatilidade apresenta valores crescentes à tarde e fim do dia. Em Hartmann, Manna e Manzanares (2001) padrões semelhantes são encontrados no mercado monetário europeu.

5.3.2.1. A sessão do mercado em 2001 de acordo com o tipo de dia considerado

O período de tempo para o qual dispomos de dados corresponde, grosso modo, à existência de 6 períodos de constituição de reservas. Do primeiro, compreendido entre o dia 24 de Abril e o dia 23 de Maio, não dispomos dos primeiros dias, na medida em que a nossa base de dados tem início no primeiro dia útil do mês de Maio. Por outro lado, os últimos dias do mês de Outubro, a partir de 24 de Outubro, correspondem a um período de constituição do qual não possuímos a maior parte da informação, pois termina a 23 de Novembro, enquanto que os dados disponíveis não vão além do dia 31 de Outubro. Assim, os dias 23 dos seis meses da nossa base de dados correspondem a últimos dias de períodos de constituição de reservas. No entanto, no mês de Junho de 2001 o dia 23 é um sábado e o dia 23 de Setembro de 2001 é um domingo. Nestes dois casos, como o último dia em que os bancos podem intervir no mercado monetário é a sexta-feira anterior, é esse dia que é tomado para estudar os efeitos da constituição de reservas. O passo seguinte consiste na análise do número de transacções, montantes transaccionados e taxa de juro nos últimos dois dias do período de constituição de reservas, comparativamente com todos os outros dias. Os dois últimos dias do período de constituição foram considerados conjuntamente, na medida em que apresentavam evoluções intra-diárias semelhantes nestas variáveis. Por outro lado, em literatura anterior, tal como Quirós e Mendizábal (2001), são documentadas semelhanças entre os dois últimos dias do período de reservas.

Os gráficos A.I.3.1 a A.I.3.5, pág 94 a 96, anexo I.3, mostram a evolução de transacções, montantes transaccionados, taxa de juro e respectiva volatilidade, ao longo da

sessão. Em cada um dos gráficos pode ser analisada a evolução intra-diária da variável, nos últimos dois dias do período de constituição de reservas, por comparação com todos os outros dias¹¹⁸.

O gráfico A.I.3.1, pág 94, mostra como o número de operações realizadas por hora evolui ao longo do dia e o gráfico A.I.3.2, pág 94, mostra a evolução do montante transaccionado por hora. Estas variáveis, comportam-se de forma semelhante, isto é, grosso modo, diminuem ao longo da manhã atingindo o seu mínimo a meio do dia e aumentam da parte da tarde, podendo assim ser descritas como *U-shaped*. A explicação para este comportamento pode ser atribuída a várias causas: às paragens do mercado ou aos fluxos de informação a que estão sujeitos os intervenientes no mercado.

Se as primeiras horas da manhã, isto é, o intervalo compreendido entre as 7h e as 9h, fosse apresentado separadamente do intervalo 9h-10h, a actividade apareceria como sendo muito baixa. Esta, no intervalo 7h-9h, bem como na última hora da sessão, escapam à evolução *U-shaped*, o que pode ser atribuído ao horário de abertura e fecho dos bancos. Em Portugal, a actividade com o público decorre das 8h às 15h. Assim, explica-se que o início da sessão tenha uma actividade muito reduzida, o mesmo acontecendo com o seu fim, altura em que os bancos já conhecem os seus saldos de fim de dia.

No entanto, há algumas diferenças a registar atendendo ao momento do período de constituição de reservas. O número de operações diárias é substancialmente mais elevado no fim do período de reservas e concentra-se particularmente no princípio do dia e no fim da tarde¹¹⁹. Quanto ao montante médio transaccionado, o mesmo se passa, isto é, o montante médio transaccionado diariamente é superior no fim do período de reservas e concentra-se particularmente até às 10 h da manhã e no fim da tarde, de tal maneira que,

¹¹⁸ É habitual, em estudos sobre a taxa *overnight* americana, analisar o seu comportamento de acordo com cada um dos dias do período de constituição de reservas. Nos EUA o período de constituição de reservas é composto apenas por 14 dias (ou 10 dias úteis), contra 1 mês na UEM, e começa e acaba em dias da semana fixos, o que não acontece na UEM. Assim, por um lado, os efeitos na taxa de juro devidos ao decorrer do período de constituição estendem-se por um período muito maior e, por outro lado, não coincidem com dias da semana fixos. Estes dois efeitos tornam menos pertinente a análise de cada dia do período de constituição de reservas.

¹¹⁹ Entre o penúltimo e último dia do período de reservas, é este segundo que apresenta um maior número médio de operações.

mesmo na última hora de funcionamento de mercado, o montante transaccionado continua a aumentar.

O montante médio por transacção apresenta-se em qualquer dos casos bastante estável ao longo do dia e aumenta na última hora da sessão, em particular na primeira parte do período de constituição de reservas. Aí, registam-se apenas 35 dias com actividade após as 16h, num total de 133 transacções. Elas são assim pouco frequentes. A sua realização pode estar relacionada com dificuldades excepcionais.

A taxa de juro média comporta-se de maneira surpreendentemente uniforme ao longo do dia, na primeira parte do período de constituição de reservas, tal como se pode concluir da observação do gráfico A.I.3.4, pág 95. O mesmo não acontece nos últimos dias do período de reservas em que a taxa de juro apresenta um comportamento em U, diminuindo ao longo da manhã, atingindo um mínimo entre as 13h e as 14h, para depois aumentar durante a tarde.

A volatilidade da taxa de juro, descrita no gráfico A.I.3.5, pág 96, é um indicador que mostra um comportamento diferenciado, atendendo ao momento do período de constituição de reservas em que é observado. Enquanto que na primeira parte em que foi subdividido o período de constituição de reservas, a volatilidade mostra uma tendência decrescente ao longo do dia, nos últimos dias do período de constituição de reservas, ela é bastante variável e claramente crescente na segunda parte do dia. Partindo de um valor no princípio da manhã inferior ao registado no resto do período de reservas, a tendência geral é de aumento ao longo da sessão. Observa-se assim, por um lado, a existência de períodos em que a volatilidade intra-diária é superior à de outros e, por outro lado, o facto de que esses períodos nem sempre são os mesmos, conforme a altura do período de reservas em causa.

O método utilizado para o cálculo da volatilidade intra-diária (assim como para as outras variáveis apresentadas) foi o seguinte: cada dia de funcionamento do mercado foi dividido nos vários períodos considerados. Para cada um desses períodos foi calculada a variância da taxa de juro *overnight*. Assim, para cada um dos 127 dias de funcionamento do mercado, podem ser obtidas 8 variâncias. No entanto, dado o pequeno número de

transacções que se realizam no MMI, em muitos destes períodos só se regista 1 operação¹²⁰. Nesses casos não é possível calcular a variância do período, e a taxa dessas operações não é utilizada para o cálculo final da variância. Atendendo ao elevado número de operações que não entram para o cálculo da variância, utilizou-se em seguida um método diferente, de forma a poderem ser utilizadas todas as operações, sem excepção. Todas as operações realizadas em determinada hora do dia foram agrupadas independentemente do dia da sua realização e calculou-se a variância da taxa de juro *overnight* para esse período. O resultado é apresentado no gráfico A.I.3.6, pág 96. Comparando os dois resultados, verifica-se que o segundo método conduz à obtenção de valores muito mais elevados para a volatilidade na medida em que utiliza conjuntamente taxas de juro de todo o semestre em vez de apenas um dia. No entanto, a evolução intra-diária, apesar de apresentar algumas diferenças, é, em geral, a mesma: diminui ao longo do dia na primeira parte dos períodos de constituição de reservas e aumenta ao longo do dia nos últimos dois dias dos períodos de constituição de reservas.

A análise conjunta destas variáveis permite concluir que, nos últimos dias do período de constituição de reservas, o comportamento dos bancos no MMI é diferente dos outros dias. A actividade é mais intensa no princípio da manhã e à tarde, o que pode ser interpretado da seguinte forma: se os bancos prevêem um aumento da volatilidade da taxa de juro ao longo do dia, então, sendo avessos ao risco, actuam cedo de modo a evitar a incerteza na taxa de juro a que conseguem obter/colocar fundos no mercado. Angelini (2000) detecta este mesmo facto e confirma-o através de estimação empírica. Por outro lado, a actividade registada é elevada ao fim do dia, devido à necessidade de constituir as reservas mínimas obrigatórias. Apesar da elevada volatilidade da taxa de juro, os bancos não podem deixar de procurar as reservas de que necessitam, sob pena de penalizações por parte do BCE.

¹²⁰ Também há períodos que não registam nenhuma operação, não sendo assim considerados nem para o cálculo da taxa de juro média nem para a variância média.

5.3.3. Comparação da sessão do mercado em 1998 e 2001

A observação da evolução da actividade do MMI ao longo da sessão diária, da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade, em dois períodos distintos, permite a comparação do mercado, atendendo às condições envolventes e determinantes do comportamento das instituições. O objectivo desta secção é a comparação entre o período Junho-Novembro de 1998 e Maio-Outubro de 2001.

Assim, no que diz respeito à actividade do mercado, a diferença essencial é que, em 2001, os padrões em U do número de operações e do montante transaccionado são mais acentuados. As instituições financeiras deixam para as duas últimas horas de funcionamento do mercado uma fatia mais importante das suas transacções. O facto de o MMI ter, em 2001, uma sessão mais longa, que começa mais cedo e termina duas horas mais tarde do que em 1998, pode ter algum papel na explicação da diferença na concentração de actividade. Se o mercado encerra mais tarde, após a actividade comercial do dia concluída, então os bancos podem guardar para essa altura os pedidos/oferta de reservas que necessitam/têm em excesso, o que não poderiam fazer em 1998.

Além deste facto, há um outro muito importante: a incerteza com que os bancos se deparavam em 1998, no que diz respeito à constituição de reservas, e o menor período de tempo que dispunham para as reunir. Só após o dia de apuramento os bancos tinham a certeza de qual o montante de reservas que deviam constituir. Assim, poder-se-ia prever que face a alterações nas suas reservas, estes quisessem responder mais depressa, na medida em que dispunham de menos tempo para compensar movimentos inesperados, e não guardassem para as últimas horas de funcionamento do mercado para o fazer.

A taxa de juro *overnight* comporta-se de forma semelhante, na medida em que, em qualquer dos casos, é estável, embora em 1998 apresente uma tendência mais persistente para a descida ao longo do dia, o que se pode explicar pela liquidez em excesso no mercado interbancário que caracterizou esse período de tempo.

Finalmente, quanto à volatilidade intra-diária da taxa de juro *overnight*, há uma diferença bastante marcada: em 1998, e para qualquer do tipo de dia considerado, a

volatilidade era sempre crescente. Esta tendência era particularmente forte no último dia de constituição de reservas. Em 2001, isso também acontece nos últimos dias de constituição de reservas, mas em todos os outros a volatilidade é muito mais estável, com uma ligeira tendência decrescente. Esta diferença pode ser explicada pela maior incerteza e pela menor flexibilidade na constituição de reservas em 1998. Em 2001, o saldo final de um dia conta muito pouco para a constituição de reservas, que se faz ao longo de um mês. O mesmo não acontece em 1998, onde um período de cerca de 8 dias, com incerteza quanto ao montante de reservas a constituir em grande parte dele, introduz uma maior pressão para a obtenção de um saldo óptimo ao fim de cada dia, e não apenas do(s) último(s).

6. Conclusão

O MMI é o mercado interbancário doméstico português. A sua função é a redistribuição da liquidez dentro do sector bancário. Fazendo parte do sistema financeiro português, o seu funcionamento foi sendo adaptado ao longo dos anos às condições da política monetária do Banco de Portugal, e às restrições externas que esta enfrentava.

Recentemente, a implementação da UEM alterou este quadro, fazendo o MMI integrar-se num vasto mercado monetário e tornando as instituições de crédito dependentes dos procedimentos e instrumentos definidos pela Política Monetária Única. As instituições portuguesas não revelaram dificuldades na adaptação a essas condições, mas apresentam alguns comportamentos um pouco diferentes do conjunto das instituições da Zona Euro, no que diz respeito ao padrão temporal de constituição dos seus saldos de reservas mínimos, e na importância dos vários tipos de refinanciamento obtido através das operações de refinanciamento do BCE. Em particular, o refinanciamento obtido através das LTRO representa, para os bancos portugueses, uma importância muito superior à que representa para o sector bancário do conjunto da Zona Euro, para quem as MRO é que são a fonte principal de obtenção da liquidez. As diferenças encontradas no comportamento dos bancos portugueses têm, no entanto, tendência a esbater-se, face ao conjunto do sector bancário da Zona Euro.

Seguidamente, e recorrendo a dados referentes a dois semestres de funcionamento do MMI, o primeiro de 1998 e o segundo de 2001, analisaram-se comparativamente as características do mercado nos dois períodos de tempo considerado. Em primeiro lugar, é bastante marcada a diferença de dimensão do mercado. Em 2001 o MMI apresenta-se com uma actividade muito menor do que em 1998. A concentração bancária verificada no sistema financeiro português é a causa principal apontada para esta diferença, devido à gestão de liquidez que, de maneira cada vez mais sistemática, é realizada dentro do grupo bancário. A integração europeia do mercado de obrigações, ao facilitar aos bancos portugueses a emissão de títulos de dívida de longo prazo, também contribui para desviar operações de empréstimo do mercado monetário. A análise ao terceiro factor apontado, a alteração do regime de constituição de reservas mínimas, não permite afirmar qual a sua importância, ou, sequer, se ela existe, na explicação da diminuição de actividade do MMI.

Finalmente, neste trabalho, foram analisadas comparativamente as características da sessão diária de mercado, isto é, o modo como a actividade do mercado, a taxa de juro *overnight* e a sua volatilidade evoluem ao longo da sessão, nos dois semestres referidos anteriormente. Assim, verificou-se que, em ambos os períodos considerados, a actividade do mercado é mais forte no início da manhã e ao fim da tarde, mas que esse *U-shaped pattern* é mais acentuado em 2001. A taxa de juro *overnight* é estável ao longo do dia, em qualquer dos casos. Quanto à volatilidade da taxa de juro *overnight*, em 1998 ela é sempre crescente ao longo do dia, especialmente no último dia do período de manutenção de reservas. Em 2001 ela também é crescente nos últimos dias do período de constituição de reservas, mas, em todos os outros dias, ela é estável, apresentando apenas uma ligeira tendência decrescente.

A explicação para as diferenças encontradas nos comportamentos da actividade do mercado, no nível da taxa de juro *overnight* e respectiva volatilidade, encontra-se nas características dos sistemas de constituição de reservas mínimas, em vigor em cada um dos períodos considerados. Em 1998 os bancos defrontavam-se com incerteza na constituição de reservas mínimas pois os períodos de apuramento coincidiam, em parte, com os períodos de constituição. Além disso, os períodos de constituição eram curtos, dificultando a compensação de saldos indesejados de um dia para outro. Assim, os bancos necessitavam

de, diariamente, realizar esforços para atingir um determinado saldo de reservas desejado. Em 2001, o sistema é muito mais flexível, não só as reservas a constituir são conhecidas muito antes do período de manutenção começar, como os períodos de constituição são muito mais longos, permitindo que a cláusula de média funcione perfeitamente. A estes factores acresce ainda o facto de a sessão de mercado ser mais longa em 2001 do que em 1998, permitindo que a actividade se concentre no fim do dia, quando todas as transacções com clientes são já conhecidas e assim acentuando o seu padrão em U.

Verifica-se assim, neste trabalho, que o regime de constituição de reservas em vigor para o sistema bancário condiciona o comportamento dos bancos na procura de reservas e, consequentemente, o modo como as variáveis do MMI evoluem ao longo dia.

Anexo I.1 - Alterações das taxas das facilidades permanentes

Quadro A.I.1: Alterações das taxas das facilidades permanentes

Data	Facilidade de absorção (em %)	Facilidade de cedência (em %)	Amplitude do intervalo (em %)
1994			
26 Julho	-0,5	-0,5	2,5
4 Agosto	-0,25	-0,5	2,75
26 Agosto	-0,5	-0,5	2,75
19 Setembro	-0,5	-0,5	2,75
26 Outubro	-0,25	-	3,00
1995			
28 Agosto	-0,25	-0,5	2,75
19 Dezembro	-0,5	-0,5	2,75
1996			
12 Março	-0,25	-0,25	2,75
12 Abril	-0,3	-0,75	2,30
19 Abril	-0,4	-0,5	2,20
19 Novembro	-0,4	-0,5	2,10
19 Dezembro	-0,2	-0,2	2,10
1997			
14 Abril	-0,4	-0,5	2,00
12 Maio	-0,1	-0,1	2,00
14 Julho	-0,3	-0,3	2,00
19 Agosto	-0,2	-0,2	2,00
19 Novembro	-0,3	-0,3	2,00
1998			
19 Janeiro	-0,1	-0,1	2,00
26 Fevereiro	-0,2	-0,2	2,00
19 Março	-0,2	-0,2	2,00
12 Maio	-0,2	-0,2	2,00
12 Outubro	-0,5	-0,5	2,00
4 Novembro	-0,2	-0,2	2,00
4 Dezembro	-0,75	-0,75	2,00
29 Dezembro	-	-1,5	0,50

Anexo I.2 - O MMI em 1998

Actividade do MMI de 1 de Julho a 3 de Novembro de 1998

Gráfico A.I.2.1: Número médio de operações por hora em 1998

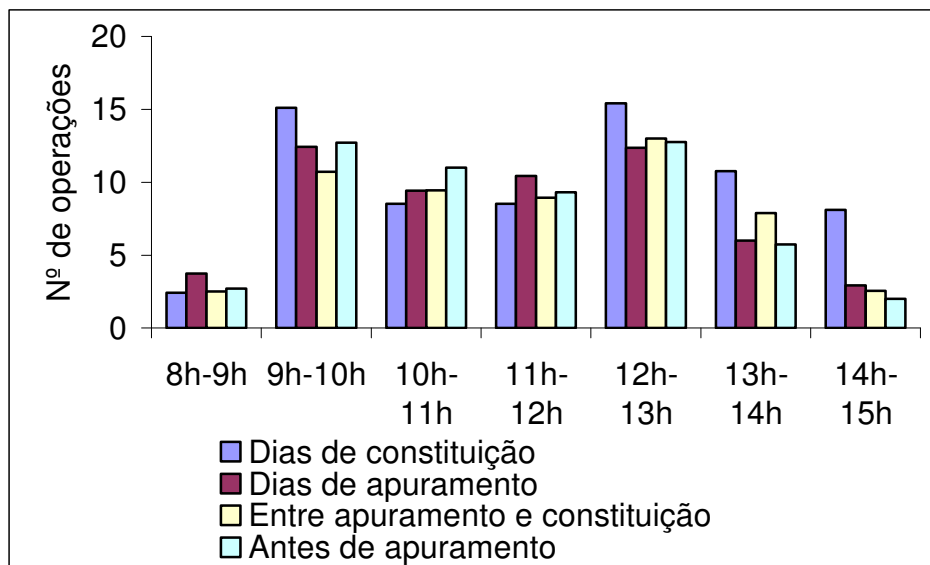


Gráfico A.I.2.2: Montante médio transaccionado por hora em 1998

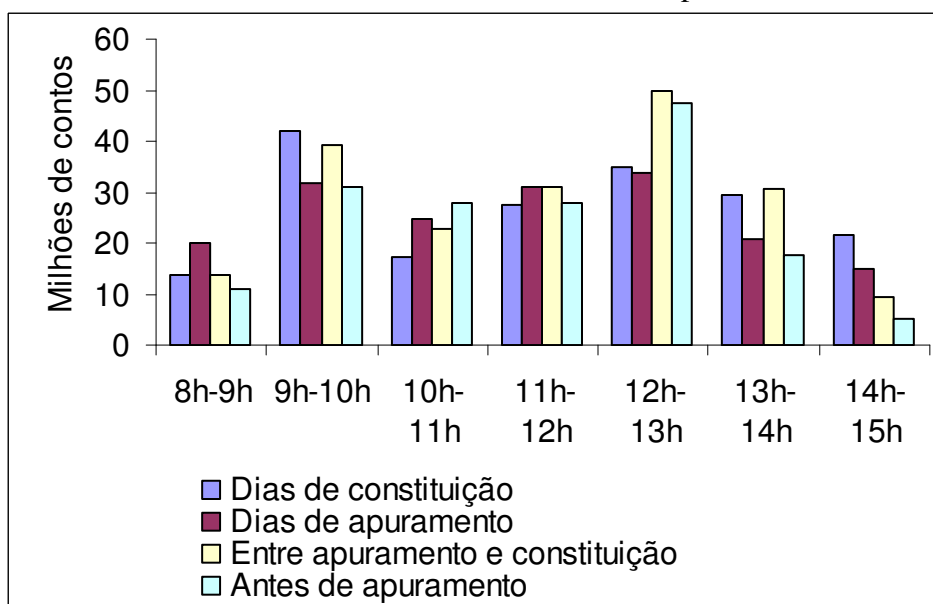
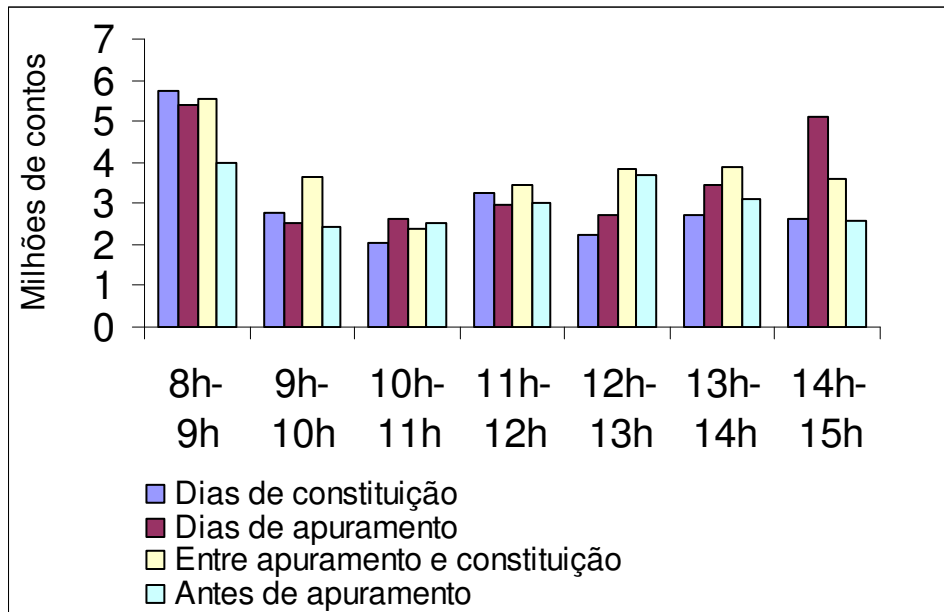


Gráfico A.I.2.3: Montante médio por operação em 1998



Actividade do MMI de 4 de Novembro a 31 de Dezembro de 1998

Gráfico A.I.2.4: Número médio de operações por hora no período de transição

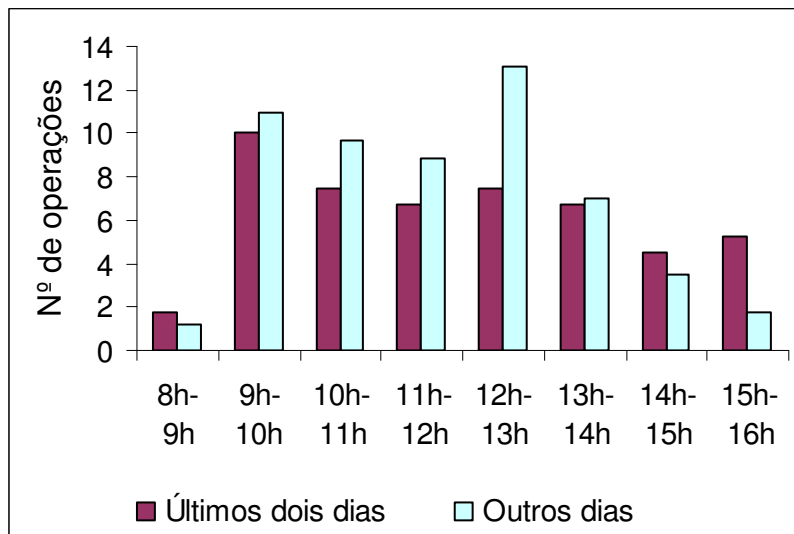


Gráfico A.I.2.5: Montante médio transaccionado por hora no período de transição

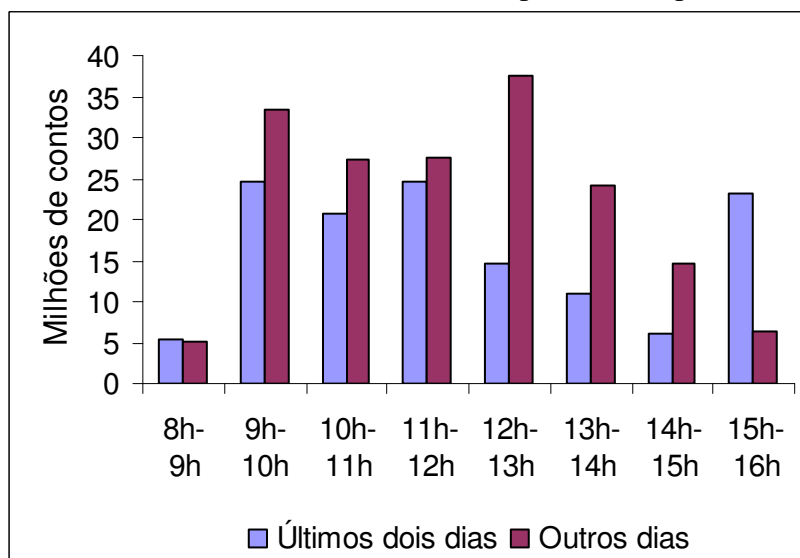


Gráfico A.I.2.6: Montante médio por operação no período de transição

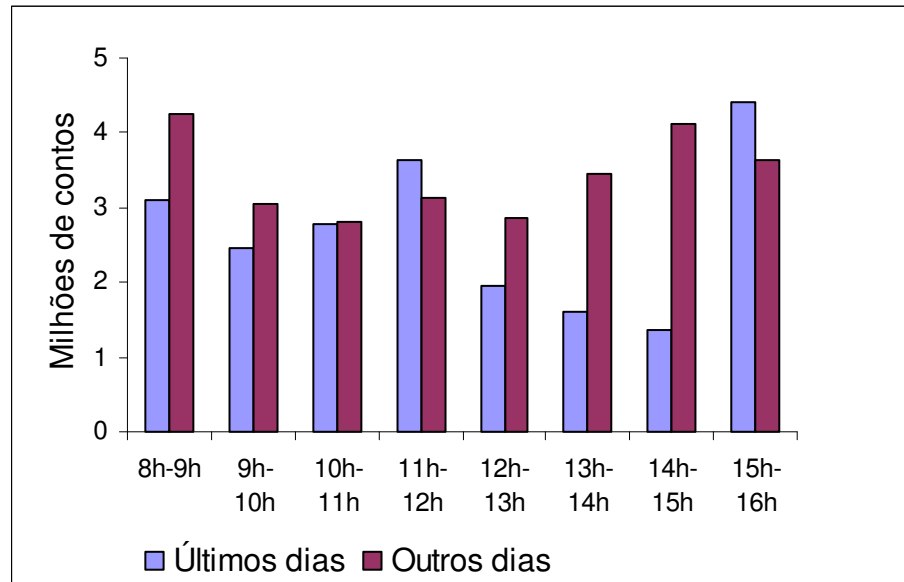


Gráfico A.I.2.7: Taxa de juro *overnight* média por hora em 1998 (1 Julho-3 Novembro)

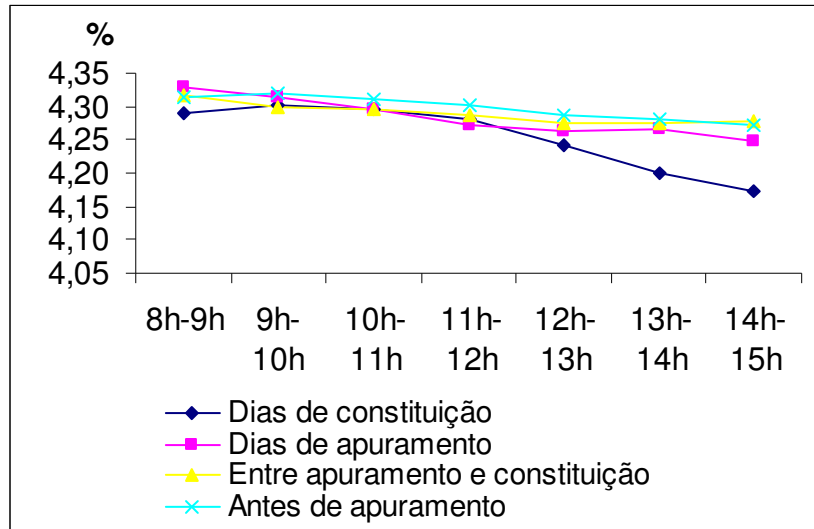


Gráfico A.I.2.8: Taxa de juro *overnight* média por hora no período de transição

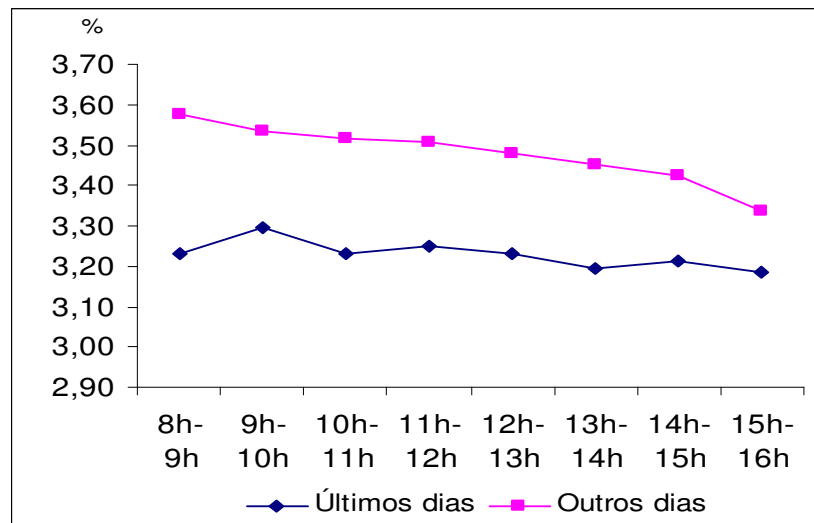


Gráfico A.I.2.9: Volatilidade por hora em 1998 (1 Julho-3 Novembro)

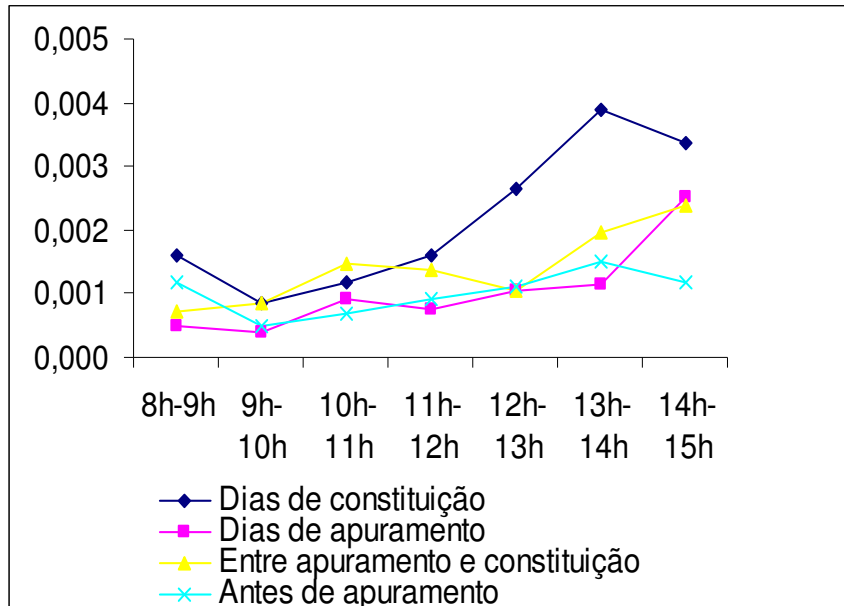
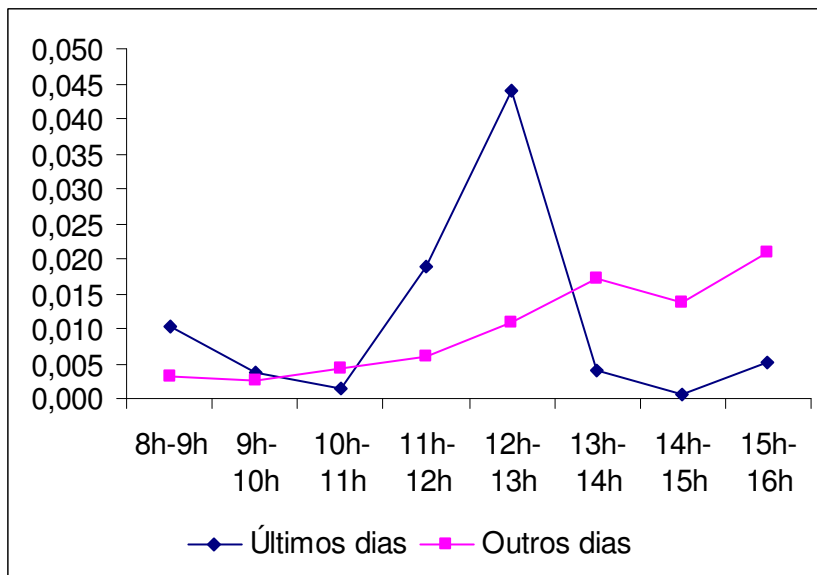


Gráfico A.I.2.10: Volatilidade por hora no período de transição



Anexo I.3 – O MMI em 2001

A sessão diária do MMI – Maio a Outubro de 2001

Gráfico A.I.3.1: Número médio de operações por hora em 2001

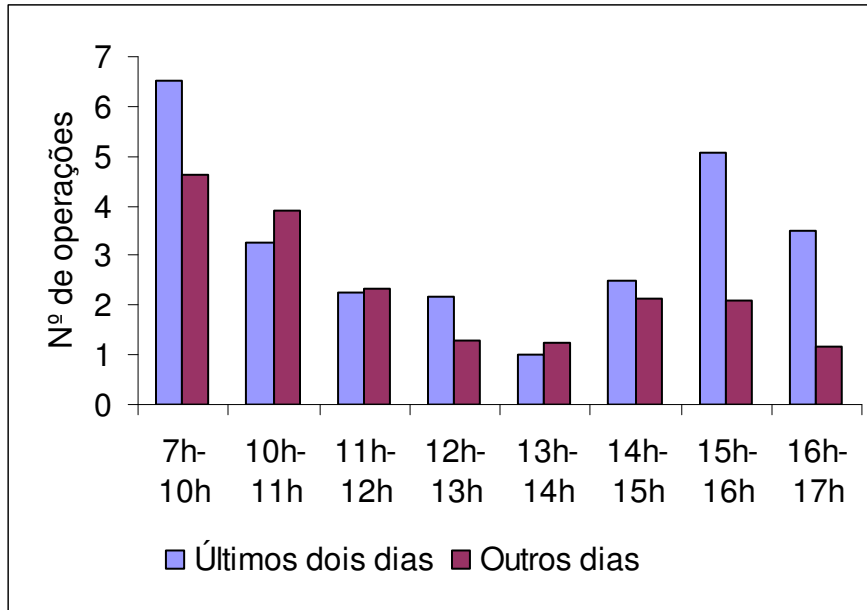


Gráfico A.I.3.2: Montante médio transaccionado por hora em 2001

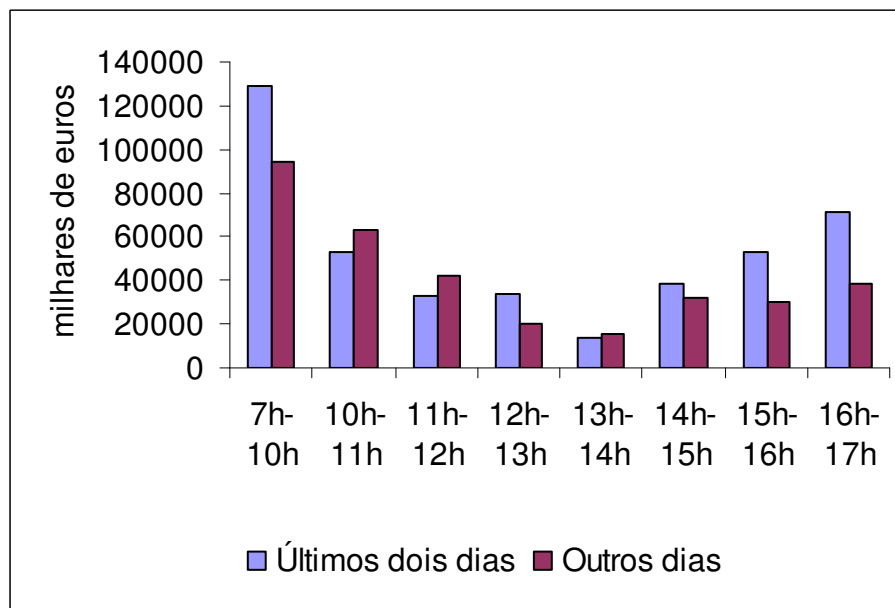


Gráfico A.I.3.3: Montante médio por operação em 2001

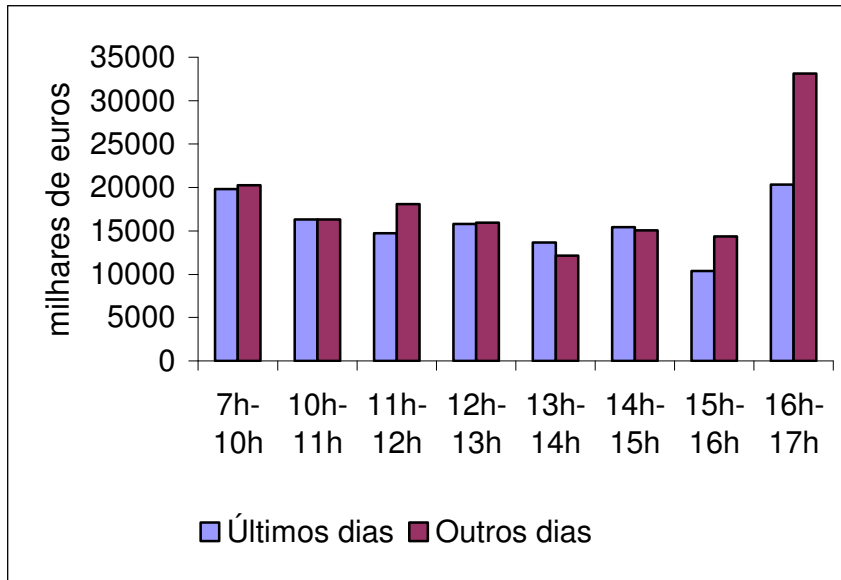


Gráfico A.I.3.4: Taxa de juro *overnight* média por hora em 2001

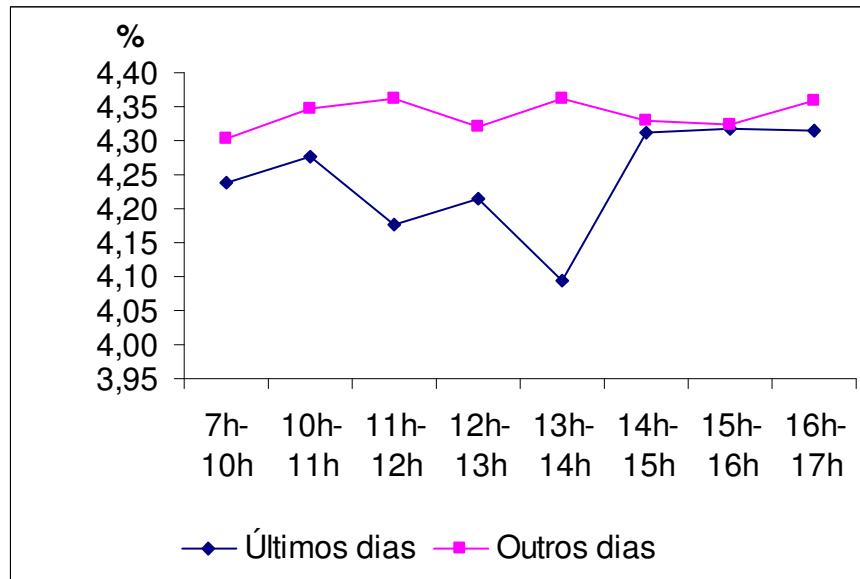


Gráfico A.I.3.5: Volatilidade por hora em 2001 (método 1)

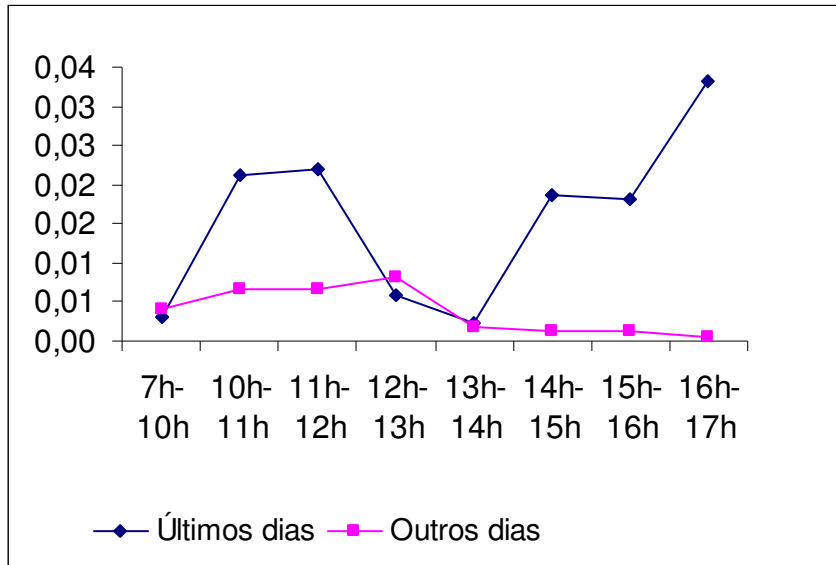
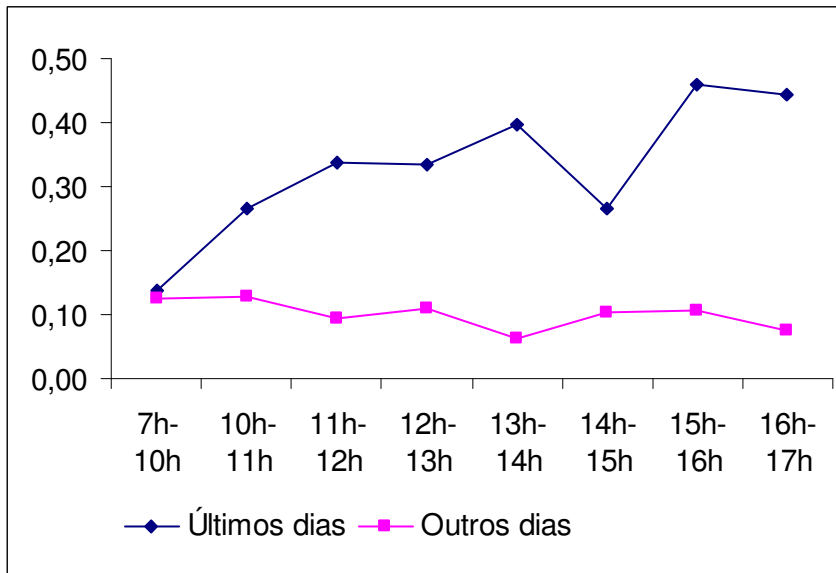


Gráfico A.I.3.6: Volatilidade por hora em 2001 (método 2)



Capítulo II

A gestão de liquidez pelo banco central e a taxa de juro do mercado monetário

1. Introdução

Nos sistemas monetários das economias desenvolvidas cabe ao banco central a função de oferecer liquidez às instituições bancárias, de acordo com o seu papel de monopolista na criação de reservas. Nem sempre esta função foi realizada da mesma maneira, tendo os bancos centrais recorrido, ao longo dos tempos, a instrumentos diversos, adequados aos seus objectivos, para colocar esses fundos à disposição do sector bancário. Assim, gerir a liquidez que oferecem de modo a atingir objectivos pretendidos, nomeadamente, o controle da taxa de juro de curto prazo, é uma das principais funções dos bancos centrais das economias actuais.

Quando nos referimos a esta função de um banco central referimo-nos à gestão de reservas, não no sentido de disponibilidades externas (divisas, etc.), mas no sentido de reservas de moeda emitida pelo próprio banco central em causa, e detidas pelas instituições bancárias. Estas procuram-nas com o propósito de cumprir o nível de reservas obrigatórias e de manter os saldos necessários para o normal funcionamento das actividades com os seus clientes, saldos esses habitualmente designados por *working balances*. A literatura sobre a procura de reservas e a sua concretização nos mercados monetários é vasta, tendo sido desenvolvida ao longo de várias décadas e englobando diversos tópicos, alguns dos quais serão desenvolvidos no capítulo seguinte deste trabalho.

Em complemento a este bloco da literatura, uma outra abordagem tem sido adoptada: a da oferta. Esta toma como objecto de estudo a oferta de liquidez pelo banco central, monopolista na criação de reservas, e procura estudar as consequências que essa oferta tem sobre o mercado monetário e as taxas de juro de curto prazo nele praticadas.

Sendo o controle das taxas de juro de curto prazo uma preocupação dos bancos centrais, a forma como põem em prática a oferta de liquidez, os métodos e instrumentos que utilizam, são diferentes de caso para caso. Na actualidade, os bancos centrais da generalidade das economias desenvolvidas agem de acordo com princípios de mercado livre, usando instrumentos de mercado para orientar as taxas de juro de

curto prazo e para obter a mais eficiente afectação de recursos. Assim, as operações *open market* apresentam especial relevância, pois é através delas que os bancos centrais oferecem ao sector bancário os fundos de que este necessita, pagando os bancos um preço, a taxa de juro.

O caso do Eurosistema é paradigmático, pois nele estas operações, pela sua regularidade, os seus objectivos, e a importância dos fundos que delas passam para os bancos, são fundamentais para o funcionamento do sector bancário e do sistema de pagamentos.

Nessa medida, nos anos mais recentes uma vasta literatura tem sido desenvolvida com o objectivo de estudar vários aspectos das operações de refinanciamento do Eurosistema. A regularidade destas operações e a disponibilidade de dados deram origem à aplicação da teoria dos leilões aos leilões de moeda realizados pelo BCE, os quais apresentam algumas especificidades que esta literatura pretende analisar. É estudado o comportamento das instituições bancárias no acesso às operações de refinanciamento, e quais as consequências desse comportamento para a liquidez bancária e para a taxa de juro.

Mas não são só as operações *open market* que, ao condicionarem a liquidez dos bancos, determinam o seu preço. A existência de mercados monetários desenvolvidos, onde se encontram a oferta e a procura de reservas, permite aos bancos centrais condicionar a taxa de juro através das expectativas dos bancos. O anúncio de taxas de juro alvo, por parte das autoridades monetárias, contém em si o poder de influenciar a procura de fundos e o seu preço, o que se designa por operações *open mouth*. A coexistência destas duas formas de controle das taxas de juro de curto prazo levanta frequentemente a questão de qual delas determina efectivamente o preço das reservas.

No trabalho que se segue analisaremos, na secção 2, as questões relacionadas com a implementação das operações *open market* e o seu efeito sobre a taxa de juro. Estudaremos a importância destas operações para a Política Monetária Única, bem como a literatura que se debruça sobre o comportamento dos bancos no acesso aos leilões de refinanciamento. Na secção 3, é analisada a problemática das operações *open mouth* e o seu efeito sobre a taxa de juro. Na secção 4 é abordada a hipótese

designada por *interest rate smoothing* que levanta a questão da determinação da taxa de juro de curto prazo pelo banco central, ou pelos acontecimentos económicos. Na secção 5 são estimadas empiricamente equações de oferta e de procura de liquidez e analisados comparativamente os resultados, à luz das alterações implementadas no quadro operacional da Política Monetária Única em Março de 2004. Na secção 6 apresentamos a síntese e conclusões deste capítulo.

2. Operações *open market*

A realização de operações *open market*, a escolha das suas características e condições em que são implementadas, constitui o ponto fulcral da estratégia daquilo que Bindseil (2000) designa por *liquidity management of a central bank*. Esta é definida como o conjunto de instrumentos e regras que o banco central usa para determinar o valor das reservas do sector bancário, de forma a controlar o seu preço, a taxa de juro de curto prazo, e atingir o seu objectivo final, a estabilidade de preços. A teoria da gestão de liquidez pelo banco central diz respeito à implementação dia-a-dia da política monetária, deixando de lado considerações macro-económicas¹. Se acontecem choques macro-económicos que requerem uma resposta de política monetária, essa resposta é imediata e supõe que os objectivos de curto prazo se mantêm inalterados.

Os bancos centrais dispõem, a nível operacional, de várias formas ou instrumentos para influenciar o seu objectivo operacional, o valor da taxa de juro de curto prazo². As operações *open market* ou operações de mercado aberto são reconhecidas como desempenhando essa função. Consistem em vendas/compras de títulos (títulos emitidos pelo Estado ou pelo próprio banco central) às instituições bancárias, em contrapartida da destruição/criação de moeda. Estas operações são,

¹ Ver o texto intitulado “*The liquidity management of the ECB*” do Boletim Mensal do BCE de Maio de 2002.

² Estamos a supor que o objectivo de curto prazo da política monetária é a taxa de juro de curto prazo.

habitualmente, reversíveis. Através delas o banco central altera o volume de base monetária existente, a qual é necessária para a criação de meios de pagamento a circular na economia. Actualmente, são utilizadas pela generalidade dos bancos centrais com vários objectivos: oferecer ao sector bancário a liquidez de que este precisa, contribuir para atingir um valor alvo (*target*) para a taxa de juro de curto prazo e sinalizar a política monetária. Outros instrumentos caíram em desuso, como é o caso da taxa de redesconto. A implementação da política monetária através de operações *open market* reforça a sua orientação para o mercado, mesmo tendo em consideração que elas são postas em prática sempre pela iniciativa dos bancos centrais, sendo mesmo designadas como *discretionary operations* por Borio (1997). É através delas que o banco central controla a oferta de reservas, as quais são procuradas pelos bancos, de acordo com as suas necessidades de constituição de reservas obrigatórias e de *working balances*.

As operações *open market* podem ser utilizadas num sistema onde existem facilidades permanentes³, cujas taxas de juro definem um corredor limitativo ao valor efectivo da taxa de juro do mercado monetário. As facilidades permanentes são utilizadas pela iniciativa dos bancos, habitualmente como último recurso (após o recurso às operações *open market* e ao mercado monetário), como “válvulas de segurança” para a obtenção/aplicação de liquidez.

Apesar das operações de mercado aberto serem utilizadas generalizadamente pelos bancos centrais, a sua implementação, na prática, é realizada de formas distintas, com frequências, maturidades, resposta a diferentes necessidades de liquidez, método de realização, escolha das contrapartes, garantias aceites, etc., também distintas⁴. Por exemplo, enquanto que o BCE realiza operações regulares de refinanciamento do sector bancário, as MRO, com uma frequência semanal⁵, o *Fed* intervém diariamente no mercado. Bartolini e Prati (2003) comparam os seus procedimentos designando o

³ Ou onde existe apenas uma destas facilidades, habitualmente a facilidade de cedência de liquidez.

⁴ Em Borio (1997) encontra-se uma descrição das operações *open market* realizadas por diversos bancos centrais, com a indicação destas características, para cada caso.

⁵ De Janeiro de 1999 a Março de 2004, o prazo das MRO era de duas semanas. A partir daí passou a ser de uma semana.

primeiro como praticante de uma abordagem *hands-off* e o segundo uma abordagem *hands-on*.

Além de servirem para gerir a liquidez à disposição do sector bancário e controlar a taxa de juro de curto prazo, estas operações podem ainda servir para sinalizar a política monetária. Este é precisamente o caso na zona Euro, onde a taxa de juro mínima das MRO é utilizada para sinalizar a postura da política monetária. Resumindo, e como se pode ler no documento do BCE onde são descritos os instrumentos e objectivos da política monetária:

“Open market operations play an important role in the Eurosystem’s monetary policy, pursuing the aims of steering interest rates, managing the liquidity situation in the market and signaling the stance of monetary policy.” ECB (2002a), pp 14

Note-se ainda que a realização de operações de mercado aberto, ao deixar um papel importante ao mercado, isto é, deixando aos bancos a elaboração de propostas de pedidos/ofertas de reservas com indicação da taxa de juro a pagar/receber constitui para um banco central uma fonte de informação acerca das expectativas dos bancos relativamente à evolução das taxas de juro de curto prazo.

2.1. Operações *open market* e efeito liquidez

A realização de operações *open market* constituem um instrumento de política monetária à disposição dos bancos centrais na medida em que a sua realização condiciona um objectivo: a taxa de juro de curto prazo. Efectivamente, é reconhecido o seu efeito: a oferta (absorção) de reservas, isto é, o aumento (diminuição) da quantidade de moeda, tem como efeito uma diminuição (um aumento) do seu preço, isto é, uma diminuição (um aumento) da taxa de juro de curto prazo. Este efeito é conhecido por **efeito liquidez**.

A identificação empírica do efeito liquidez, deixando de lado considerações acerca da política monetária, de alterações de política monetária e do seu efeito sobre o produto foi realizada por Hamilton (1997). O autor estima econometricamente o efeito (diário) de alterações não previstas na conta que o Estado detém junto do *Federal Reserve*⁶ para o período 6 Abril 1989-27 Novembro 1991⁷. Um aumento dessa conta é acompanhado pela diminuição, embora em menor montante, das contas de reservas dos bancos, isto é, é similar a um choque na oferta de reservas. Se essa diminuição não esperada acontecer nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas, a *federal funds rate* aumenta fortemente (10 pontos base para uma redução de reservas de 440 milhões de dólares). O mesmo aconteceria se o banco central realizasse nesses dias uma operação *open market* (de absorção de liquidez) de igual montante. Suponhamos agora que essa alteração não esperada na conta do Estado ocorria mais cedo no período de constituição, e era seguida por alguma compensação da diminuição dos saldos de reservas em dias subsequentes (através de operações *open market*). Atendendo à cláusula de média presente na constituição de reservas mínimas, esses erros de previsão também levariam ao aumento da taxa de juro, mas um aumento menor (0,37 pontos base para uma igual redução de reservas). Hamilton (1997) afirma que o mesmo aconteceria se a redução de reservas se devesse a uma operação *open market* e que portanto, o efeito liquidez existe, e é identificável numa base diária, operacional.

No entanto, Thornton (2001a) considera que a identificação do efeito liquidez nos últimos dias do período de constituição de reservas, realizada por Hamilton (1997), é frágil pois refaz os procedimentos e chega a conclusões semelhantes, mas apenas para o mesmo período de tempo⁸. Se este for diferente, não se identifica o efeito liquidez, o que se considera ser explicado pela existência de variações da taxa de juro muito grandes no período analisado por Hamilton (1997). Assim, Thornton (2001a) propõe um método alternativo, indirecto, para identificar empiricamente o efeito

⁶ A problemática da estimação da conta do Estado e, em termos gerais, dos factores autónomos de liquidez, é abordada na secção seguinte.

⁷ Este período começa num primeiro dia de um período de constituição de reservas e termina num último dia de um período de constituição de reservas.

⁸ Em Thornton (2001b) o autor também estuda o efeito liquidez. No entanto utiliza para o efeito dados mensais, de frequência menor do que a do nosso objecto de análise.

liquidez. O argumento utilizado é o de que, se o banco central utiliza as operações *open market* para alterar a taxa de juro, então deve existir uma relação entre alterações da taxa de juro alvo e o montante das reservas dos bancos⁹, a qual se tenta identificar empiricamente. Mais exactamente, o banco central deve aumentar (reduzir) a oferta de reservas, relativamente à procura esperada, quando diminui (aumenta) o valor do alvo. O período estudado corresponde a 11 de Fevereiro de 1987 a 31 de Dezembro de 1996, o qual é dividido em dois sub-períodos: antes e depois do anúncio público do valor da taxa de juro *target* pelo *Federal Reserve*, o qual se iniciou em 1994. Os resultados obtidos são os seguintes: para o primeiro período de tempo considerado, são detectadas operações *open market* embora de volume modesto, isto é, identifica-se uma relação (inversa) entre alterações do valor alvo da taxa de juro e o montante de reservas, e os choques sobre as reservas são de dimensão moderada. No período em que o *Federal Reserve* anuncia o valor da sua taxa de juro *target*, não há evidência de operações *open market* mas sim da existência de um efeito *open mouth* (ver secção 4), o qual é reconhecido pelos investigadores neste tema. Thornton (2001a) realizou ainda uma divisão do tempo diferente: antes e depois do mercado estar consciente de que o banco central tinha por objectivo um valor alvo para a taxa de juro, o qual não era anunciado, isto é, antes e depois de 1990. Mais uma vez, para o primeiro destes períodos de tempo identifica-se a existência de um efeito liquidez, mas não para o segundo período de tempo.

A identificação do efeito liquidez em termos diários, pelos autores mencionados, tem um enquadramento: o mercado americano. Verificar-se-ia o mesmo efeito se regras vigentes no mercado e formas de actuação do banco central fossem diferentes, como é o caso do mercado europeu?

⁹ Em Thornton (2001a), e tal como em Hamilton (1997), as reservas consideradas nas estimações empíricas são as *nonborrowed reserves*, isto é, a diferença entre as reservas totais e as reservas obtidas através da *Discount Window*. São reservas detidas pelos bancos e fornecidas pelo banco central mas sem serem pedidas emprestadas na *Discount Window*.

2.2. A previsão das necessidades de liquidez

Na actualidade os bancos centrais utilizam operações *open market* para fornecer/absorver o sector bancário com a liquidez de que este necessita/tem em excesso. Estas são operações discricionárias, cujas condições são fixadas pelo banco central. Na preparação de cada operação, nomeadamente na fixação do montante de reservas a conceder/absorver, o banco central tem de ter o cuidado de responder às necessidades das instituições bancárias, sob pena de a operação não ter o efeito desejado.

Um dos primeiros cuidados a ter será assim a previsão das necessidades de liquidez do sector bancário, quer estas sejam tornadas públicas ou não. O banco central precisa assim, como nota Borio (1997), de realizar estimativas das necessidades de liquidez para os períodos de constituição de reservas, caso exista obrigatoriedade de constituição de reservas de acordo com uma cláusula de média ao longo de períodos de tempo pré-determinados. Essas estimativas podem ser revistas diariamente, ou mesmo intra-diariamente, de acordo com as informações disponíveis e o tipo de frequência e variedade das operações¹⁰. Feinman (1993) designa as necessidades de liquidez do sector bancário, que o *Federal Reserve*¹¹ deve determinar diariamente, por “*the need*”.

A previsão das necessidades de liquidez do sector bancário engloba vários itens a estimar:

1) Em primeiro lugar é necessário prever qual a procura de reservas. Esta subdivide-se na procura de reservas obrigatórias, e na procura para fazer face às transferências interbancárias e aos levantamentos do público, isto é, os *working balances*. A previsão relativa aos saldos mínimos será mais difícil se o sistema de contagem for contemporâneo ou mesmo parcialmente desfasado. A implementação de períodos de contagem de reservas que terminam antes do período de constituição

¹⁰ Em Borio (1997) encontra-se a classificação (intervalo de previsão, frequência de realização, publicação, etc.) das previsões de liquidez de vários bancos centrais.

¹¹ Mais exactamente, a *Open Market Desk*.

começar, isto é, de um sistema desfasado, elimina a incerteza no montante de reservas a constituir, em média, ao longo do período de constituição, contribuindo assim para a flexibilização da gestão das reservas por parte dos bancos¹². Quanto à variabilidade diária dos *working balances*, esta é muito superior à das reservas obrigatórias, portanto, aqueles são mais difíceis de estimar. Se os *working balances* representarem a restrição economicamente relevante, então a previsão da procura de reservas tem de assentar nas informações disponibilizadas por cada banco quanto às suas necessidades. Embora os *working balances* não correspondam exactamente às reservas excedentárias, são conceitos teóricos semelhantes¹³. Bindseil, Camba-Mendez, Hirsch e Weller (2004) analisam a detenção de reservas excedentárias pelo sector bancário da Zona Euro e afirmam que, pela incerteza relacionada com o seu volume, são, sob esse aspecto, semelhantes aos factores autónomos de liquidez. No entanto a detenção de reservas excedentárias mostra-se bastante estável ao longo do período analisado (Janeiro 2000 a Março de 2003)¹⁴ e apresenta um padrão regular e previsível ao longo dos períodos de constituição de reservas mínimas.

2) Finalmente, é ainda necessário estimar o valor dos **factores autónomos de liquidez**, isto é, daqueles factores que não constituem operações de política monetária e que afectam a liquidez do sector bancário, tais como os depósitos do governo, as disponibilidades líquidas sobre o exterior e a emissão de notas.

Em termos sintéticos, o balanço do banco central, na Zona Euro, é descrito na figura II.1. Seguimos neste quadro a apresentação de Bindseil e Seitz (2001) para o balanço do Eurosistema¹⁵. Hamilton (1998) descreve os vários itens do balanço consolidado do *Federal Reserve* de um modo um pouco diferente. A comparação entre as duas formulações é feita em Bindseil e Seitz (2001).

Figura II.1: Balanço Sintético do Eurosistema

¹² Foi exactamente o que aconteceu ao sistema de constituição de reservas, dos bancos portugueses, quando entrou em vigor a Política Monetária Única.

¹³ Sobre esta distinção, ver o capítulo III deste trabalho.

¹⁴ E à excepção de um pico relacionado com a introdução física do Euro em Janeiro de 2002.

¹⁵ O Balanço do Eurosistema é publicado nos Boletins Mensais do BCE, em termos ligeiramente menos sintéticos.

Activo	Passivo
1. Operações <i>open market</i>	5. Facilidade permanente de depósito
2. Facilidade permanente de cedência	6. Depósitos dos governos
3. <i>Net float</i>	7. Circulação monetária
4. Outros factores autónomos	8. Reservas

A rubrica de operações *open market* (rubrica 1) engloba os vários tipos de operações de refinanciamento realizadas pelo Eurosistema, as MRO, LTRO e as Operações *Fine Tuning*. As duas primeiras são operações que se destinam a fornecer liquidez ao sector bancário, enquanto que as Operações *Fine Tuning* podem ser utilizadas também para absorver liquidez. Nesse sentido, poder-se-iam situar no lado das responsabilidades. No entanto, devido ao seu carácter pontual¹⁶, raramente são realizadas, portanto não as destacamos do conjunto das Operações de Refinanciamento.

As rubricas de recurso à facilidade de cedência de liquidez e recurso à facilidade de depósito (rubricas 2 e 5) registam o acesso a cada uma das facilidades postas à disposição dos bancos pelo Eurosistema¹⁷. Esse acesso depende da vontade das instituições de crédito, com a condição de, no caso da facilidade de cedência, disporem de colateral para garantir o empréstimo. O recurso líquido às facilidades permanentes resulta da diferença entre o recurso à facilidade de cedência de liquidez e o recurso à facilidade de depósito. Se este assumir um valor negativo, constitui, em termos líquidos, uma responsabilidade para o banco central. É reconhecido o facto de o sistema bancário europeu recorrer às facilidades permanentes sobretudo nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas¹⁸. O recurso a estas facilidades na primeira parte dos períodos de constituição deve-se ao acesso individual de instituições

¹⁶ Sobre as ocasiões em que se realizaram Operações *Fine Tuning* ver o capítulo I deste trabalho.

¹⁷ Uma das diferenças entre este balanço e o apresentado por Hamilton (1998) advém do facto de que, à época, os bancos americanos podiam apenas recorrer à *discount window*, não tendo à sua disposição uma forma de aplicar liquidez excedentária junto do banco central.

¹⁸ Ver capítulo I deste trabalho.

bancárias, resultante de uma distribuição inadequada de liquidez. Quer estas rubricas, quer as operações *open market* dependem da política monetária, são endógenas.

Os factores autónomos de liquidez são constituídos por vários elementos: a rubrica *net float* que consiste nos itens ainda não liquidados, tais como cheques ou transferências interbancárias ainda não liquidadas (esta rubrica pode aparecer quer no lado do activo quer no lado do passivo do balanço); a rubrica 4 designada por outros factores autónomos e que inclui as disponibilidades líquidas sobre o exterior (o seu elemento mais importante) e títulos domésticos¹⁹; a rubrica de depósitos do governo e, finalmente a circulação monetária, isto é, notas e moedas em circulação. O que é comum a todas estes factores é que não são determinados pelas acções do banco central ou das instituições bancárias - são exógenos. Resultam de transacções realizadas por outros agentes económicos, pelo comportamento do público, afectam a liquidez do sector bancário, e representam assim a maior fonte de incerteza acerca das suas necessidades de liquidez. De todos estes factores aquele que é reconhecido como o mais volátil e, portanto, mais difícil de prever, é a rubrica depósitos do governo. As notas em circulação mostram um padrão de evolução muito regular, com picos relacionados com períodos de forte consumo (férias, Natal, etc.). Bindseil e Seitz (2001) apresentam uma análise econométrica de cada um destes factores²⁰, bem como algumas considerações sobre as dificuldades da sua previsão. As caixas intituladas “*Autonomous factors*” do Boletim Mensal de BCE de Julho de 2000 e “*Autonomous liquidity factors in the euro area and the use of the forecasts of liquidity needs provided by the ECB*” do Boletim Mensal de BCE, de Julho de 2001, tecem igualmente algumas considerações sobre este assunto.

Finalmente, no balanço do Eurosistema encontramos as contas de reservas dos bancos, que incluem quer as reservas mínimas quer as reservas excedentárias, representando estas apenas uma pequena parte das contas correntes dos bancos no

¹⁹ Hamilton (1998) classifica os títulos como a rubrica que representa as operações *open market* do banco central.

²⁰ Hamilton (1998) apresenta o mesmo tipo de análise para o caso americano.

banco central. Todas as operações do Eurosistema afectam as contas de reservas dos bancos. A liquidez do sector bancário pode ser calculada pela diferença entre as rubricas fornecedoras de liquidez e as rubricas que absorvem liquidez, referidas anteriormente:

$$\text{Reservas} = \text{Operações } open\ market + \text{Recurso líquido às facilidades} \\ \text{permanentes} - \text{Factores autónomos de liquidez}$$

Note-se que esta apresentação do balanço do Eurosistema, do mesmo tipo da de Bindseil e Seitz (2001) e de Bindseil (2000), é sintética e pretende destacar as rubricas relevantes na análise da liquidez do sector bancário. Poderíamos juntar ainda uma rubrica residual, que designaríamos por “Outros passivos e capital”, que inclui todos os outros elementos do passivo não destacados anteriormente e o capital do banco. Nos Boletins Mensais do BCE o capital aparece juntamente com as reservas (numa rubrica intitulada “Capital e Reservas”).

Incluímos na equação anterior os factores autónomos de liquidez com sinal negativo, pois os elementos fornecedores de liquidez que os constituem são habitualmente menores do que os elementos do passivo, como se pode concluir nos Boletins Mensais do BCE de Julho de 2001 e de Maio de 2002 (nos textos já referidos anteriormente). Bindseil e Seitz (2001) incluem-nos com sinal positivo, notando que os estão a expressar como activos.

Pode-se afirmar que, tendo em conta a previsão de evolução dos factores autónomos de liquidez (variável exógena), e o facto de as reservas obrigatórias serem significativas e mantidas em média ao longo de períodos de tempo pré determinados, o BCE pretende fornecer liquidez aos bancos, através das operações *open market* (variável endógena), de tal modo que estes preencham completa e correctamente as suas necessidades. Esta visão agregada das necessidades de liquidez do sector bancário, e a resposta que lhe é dada em termos de operações *open market*, é designada por Bindseil, Weller e Wuertz (2003) por “*Aggregate Liquidity Model*”. De acordo com este modo de gestão da liquidez bancária, as necessidades individuais e pontuais

(diárias, nomeadamente) são preenchidas pelo mercado monetário, e a taxa de juro é aí determinada pelas expectativas de recurso às facilidades permanentes (modelo do corredor²¹). Qualquer desvio é colmatado através do uso de uma das facilidades permanentes de liquidez. Note-se que, como um todo, e após a redistribuição de liquidez através do mercado interbancário, o sistema bancário recorre essencialmente a uma das facilidades permanentes nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas, de acordo com o excesso ou falta de liquidez em que se encontra. A visão do “*Aggregate Liquidity Model*” corresponde à oferta de liquidez **neutral**, que o BCE tem seguido de forma a manter a taxa de juro *overnight* próxima do ponto médio do corredor das facilidades permanentes. É um objectivo explícito do BCE que a sua oferta de liquidez, através das operações de refinanciamento, seja neutral. As excepções a este comportamento estão relacionadas com situações em que existem expectativas de aumento/diminuição da taxa de juro de curto prazo. Estas expectativas conduzem a comportamentos de *overbidding/underbidding*. Nessas alturas, e se o BCE pretender que a taxa de juro seja semelhante ao valor alvo, então a oferta de liquidez não será neutral.

Uma vez calculadas as necessidades de liquidez do sector bancário, o BCE pode estipular as condições das suas operações de refinanciamento, o montante de reservas a emprestar e o preço a que o pretende fazer, tendo em vista o preenchimento das reservas, em média e sem “sobressaltos”, ao longo dos períodos de manutenção. Estes são também os objectivos, assumidos por Feinman (1993), para a oferta/absorção de liquidez do sector bancário americano.

2.3. A publicação das necessidades de liquidez

²¹ Ver capítulo III.

As previsões das necessidades de liquidez do sector bancário podem ser tornadas públicas pelos bancos centrais que as realizam. Efectivamente são-no em muitos casos²². No caso do Eurosistema, a partir de Junho de 2000, o BCE passou a publicar, juntamente com o anúncio das condições do leilão de cada MRO a realizar, uma estimativa das necessidades médias de liquidez do sistema bancário, durante o período compreendido entre esse dia e o dia anterior à liquidação da MRO seguinte²³. O BCE passou também a publicar diariamente o valor dos factores autónomos de liquidez verificados na véspera, o valor das reservas mínimas, os depósitos das instituições de crédito e a utilização das facilidades permanentes²⁴. O BCE publica ainda as regras a ter em conta na definição do montante de fundos que, previsivelmente, oferece nas MRO e designado por *benchmark allotment*²⁵.

A partir de 8 de Março de 2004, aquando da alteração de algumas das características do sistema de constituição de reservas e do prazo das MRO²⁶, o BCE passou ainda a anunciar, em simultâneo com a decisão do leilão da MRO (que ocorre tipicamente um dia a seguir ao seu anúncio), a previsão corrigida (actualizada um dia) dos factores autónomos de liquidez e a estimativa das necessidades de liquidez correspondente, pois são estas que ele efectivamente utiliza no dia do leilão²⁷. Assim, o BCE pretende evitar percepções incorrectas, por parte dos bancos, das suas decisões.

A publicação destas estimativas tem algumas vantagens. Borio (1997) refere que ela tem como objectivo primordial facilitar a gestão da liquidez pelos bancos e, ainda, ajudar a compreender as intenções de política monetária, ao poder-se fazer a comparação entre as previsões de liquidez e os montantes oferecidos nas operações de

²² Ver Borio (1997).

²³ Caso nesse prazo estejam incluídos dias referentes a dois períodos de constituição de reservas diferentes, o BCE publica duas estimativas: a primeira para os dias que ainda restam do período de constituição em vigor e a segunda para os dias após o fim do período de constituição em vigor.

²⁴ Sobre este tema, ver os Boletins Mensais do BCE de Julho de 2001 e de Maio de 2002.

²⁵ Ver secção seguinte.

²⁶ A alteração do quadro operacional da política monetária do Eurosistema foi descrita no capítulo I deste trabalho.

²⁷ Esta publicação foi anunciada na *Press Release* do BCE de 5 de Março de 1994. Ver ainda a caixa “*Publication of the benchmark allotment in the main refinancing operations*” do Boletim Mensal do BCE de Abril de 2004.

refinanciamento²⁸. Bindseil (2000) reforça esta ideia, afirmando que se torna muito mais fácil para os bancos perceber as intenções do banco central, se dispuserem destas estimativas²⁹. Bindseil (2000) reconhece que o banco central possui informação superior acerca de certas variáveis, como é o caso dos factores autónomos de liquidez, além de controlar outras, como as condições das operações *open market* e as taxas de juro das facilidades permanentes. Assim, os bancos confrontam-se com um problema de obtenção de informação, isto é, tentam aceder a parte da informação superior de que não dispõem. Deste modo, as estimativas fornecidas pelo BCE servem como auxiliar na preparação das propostas a submeter em leilão por cada instituição bancária. Bindseil (2001) estuda a problemática da realização de estimativas de liquidez e da sua publicação e, através da modelação apresentada, conclui que o procedimento de publicação adoptado pelo BCE contribui para uma maior transparência do seu comportamento e, portanto, para um melhor controle da taxa de juro do mercado monetário.

2.4. A determinação do *benchmark allotment*

Realizada a previsão das necessidades de liquidez do sector bancário, o banco central pode então determinar o montante de fundos que põe à disposição dos bancos nas suas operações *open market*. Na Zona Euro designa-se por *benchmark allotment* o montante de reservas, a ser oferecido numa MRO, que permite que os bancos preencham de forma suave os seus requisitos de reservas, até ao dia que precede a liquidação da MRO seguinte. O suave preenchimento das reservas permite que choques de liquidez sejam amortecidos pelos saldos de reservas existentes, sem terem como consequência alterações significativas da taxa de juro *overnight*. O *benchmark*

²⁸ A caixa intitulada “*Autonomous liquidity factors in the euro area and the use of the forecasts of liquidity needs provided by the ECB*” do Boletim Mensal de BCE de Julho de 2001 refere precisamente esta possibilidade.

²⁹ Tal como foi referido anteriormente, sabe-se que o *Federal Reserve System* não publica estimativas de liquidez. No entanto, publica o valor da taxa de juro *target*.

allotment representa também o montante de fundos que estabiliza a taxa de juro *overnight* do mercado monetário, mantendo-a num nível próximo da taxa de juro mínima das MRO, isto é, corresponde à **oferta neutral de liquidez**. As regras de determinação do *benchmark allotment* estão publicadas no Boletim Mensal do BCE de Maio de 2002 e no Boletim Mensal do BCE de Abril de 2004. Há vários elementos a ter em conta na sua determinação:

- as previsões das necessidades de liquidez do sector bancário;
- o desequilíbrio acumulado de liquidez dos bancos durante os dias já decorridos do período de constituição de reservas;
- o número de dias até à liquidação da MRO³⁰ seguinte, ou até ao final do período de constituição (caso a liquidação da MRO seguinte decorra num outro período de constituição);
- a previsão, realizada pelo BCE, relativa às reservas excedentárias.

O *benchmark allotment*, que designamos por M_t^{bench} , referente ao dia t ³¹, é igual a³²:

$$M_t^{bench} = \frac{1}{H_t - X_t} \left[D_t (RO + RE - \bar{R}_t) + H_t (\overline{FA}_t + RO + RE) - H_t L - X_t M^{venc} \right]$$

onde H_t designa o número de dias que decorrem desde o dia t até ao dia anterior à liquidação da MRO seguinte (incluindo o próprio dia t e o dia anterior à liquidação) e X_t designa o número de dias que decorrem entre o dia t e o dia anterior à liquidação da MRO para a qual este *benchmark allotment* é calculado. Sendo as MRO realizadas regularmente, se M_t^{bench} for calculado no dia de anúncio de uma MRO então, H_t é

³⁰ Por liquidação de uma MRO entende-se o dia em que os fundos são postos à disposição nas contas dos bancos.

³¹ No cálculo do *benchmark allotment* aqui representado supomos que o dia t é o dia do anúncio de uma MRO. Se t for o dia de decisão da MRO, há que ter em conta a correcção na previsão dos factores autónomos de liquidez, também fornecida pelo BCE (ver secção anterior).

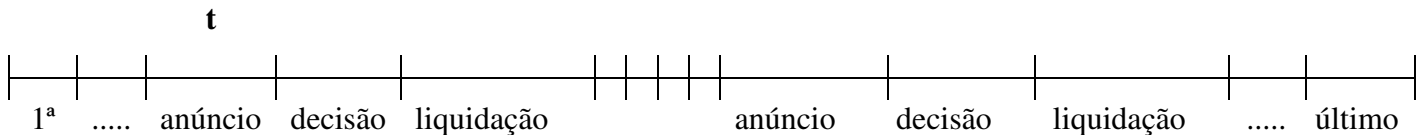
³² O valor do *benchmark allotment* publicado pelo BCE é arredondado para os 500 milhões de Euros mais próximos.

igual a 9 dias e X_t é igual 2 dias. Além disso D_t representa o número de dias desde o início do período de constituição de reservas (inclusive) e o dia $t-1$ (inclusive). Quanto a RO e RE designam, respectivamente, o nível médio diário de reservas mínimas requeridas e o nível médio de reservas excedentárias, do período de constituição em vigor. Supõe-se que, quer as reservas mínimas, quer as reservas excedentárias, são constituídas de forma suave ao longo do período de constituição, isto é, assume-se uma estratégia de constituição constante³³. Finalmente, \bar{R}_t representa os saldos médios de reservas detidas desde o início de período de constituição até ao dia $t-1$, inclusive; \overline{FA}_t designa as estimativas acerca dos factores autónomos de liquidez para o período correspondente a H_t ; L designa a liquidez média diária fornecida pelas LTRO no período correspondente a H_t , e M^{venc} representa o montante da MRO que se está vencer³⁴.

Assim, a expressão $D_t (RO + RE - \bar{CA}_t)$ designa o desequilíbrio acumulado de liquidez, desde o início do período de constituição de reservas. A expressão $H_t (\overline{FA}_t + RO + RE)$ representa as necessidades futuras de liquidez (previsão) e a expressão $(H_t L + X_t M^{venc})$ designa a liquidez já fornecida pelo BCE.

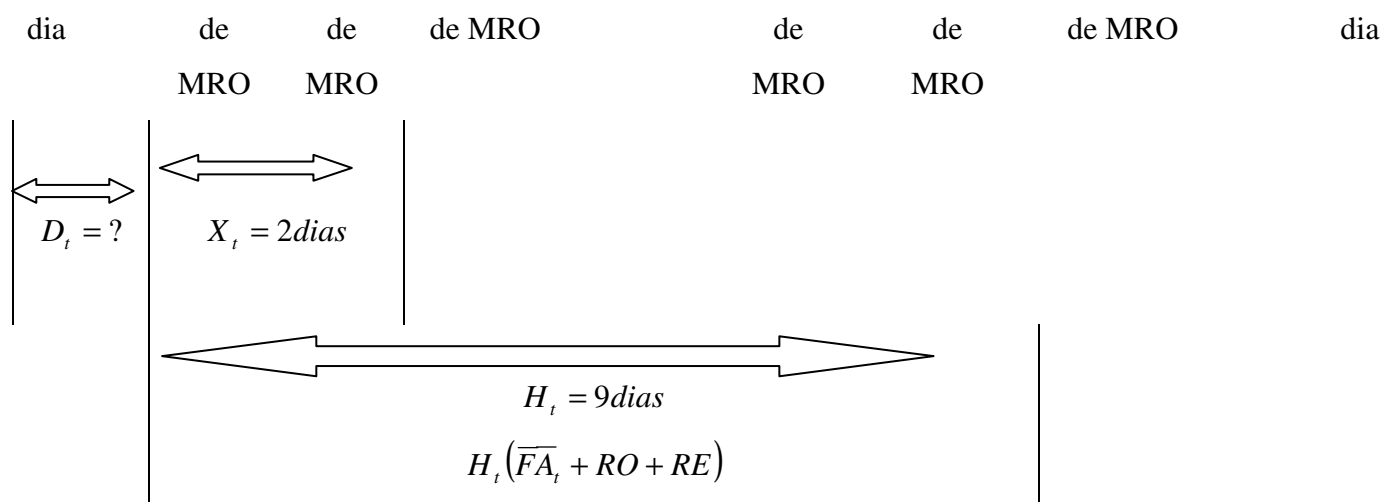
Em termos esquemáticos, a figura II.2 representa o momento de anúncio e realização de duas MRO, inseridas num período de constituição de reservas, delimitado pelos seus primeiro e último dias:

Figura II.2: Cálculo do *benchmark allotment* no dia t



³³ Na medida em que as reservas excedentárias constituem um amortecedor contra riscos de não cumprimento das reservas mínimas, faz sentido considerar esta necessidade constante.

³⁴ Note-se que, quando o prazo das MRO era de 2 semanas, tinha ainda que se ter em conta o montante da MRO que ainda não estava a vencer e se manteria ainda por mais uma semana (como liquidez disponível por mais uma semana). Ver Boletim Mensal do BCE de Maio de 2002.



Todos os valores necessários para o cálculo do *benchmark allotment*, à excepção do montante de reservas excedentárias, são postos à disposição pelo BCE. No dia da decisão da MRO um novo valor para o *benchmark allotment* pode ser calculado, decorrente da revisão, pelo BCE, das previsões dos factores autónomos de liquidez.

Naturalmente, o *benchmark allotment* é o montante de fundos que permite o preenchimento suave das reservas requeridas, mas não tem de ser o montante que o BCE efectivamente atribui aos bancos. Este montante apenas tem em conta considerações de liquidez do sector bancário, e não qualquer outra acerca do nível desejado das taxas de juro. O BCE pode atribuir um montante de fundos diferente do *benchmark allotment*, para responder a uma divergência da taxa de juro do mercado monetário face à taxa mínima do refinanciamento, por razões que se prendem com o comportamento das contrapartes nos leilões (*bidding behaviour*), ou em casos em que factores excepcionais põem em causa o suave preenchimento das necessidades de liquidez. As condições de incerteza após os ataques terroristas de 11 de Setembro, que

não podiam ser previstos³⁵, a introdução física do Euro e a passagem para o ano 2000 (estes últimos acontecimentos previstos e preparados) são exemplos de períodos em que pode ser necessário atribuir mais liquidez, para garantir condições de segurança e de regular funcionamento do sistema de pagamentos, do que o *benchmark allotment* indica.

Estas regras na definição do *benchmark allotment* estão em concordância com o trabalho de Feinman (1993). Nele, o autor reconhece a intenção do banco central americano de “*smoothing the intraperiod pattern of reserve availability*” na sua actuação (diária) de fornecer liquidez através de operações *open market*. No entanto, o *Federal Reserve* também tem em consideração os desvios da *federal funds rate* do seu nível desejado. Por outro lado, Feinman (1993) chama a atenção para o facto de os agentes económicos interpretarem as transacções *open market* como sinais acerca da política monetária do *Federal Reserve*. O autor modela a oferta de liquidez, confirmando econometricamente as asserções anteriores.

2.5. A actuação do BCE nas operações de refinanciamento e o *bidding behavior* dos bancos

2.5.1. Revisão da literatura

Nos últimos anos, com a passagem do tempo sobre a criação da UEM e da entrada em vigor da Política Monetária Única, o acumular de experiência e de informação deu origem ao estudo da actuação do BCE na oferta de liquidez. Um vasto conjunto de trabalhos, focado nas MRO do BCE tem sido desenvolvido, na medida em que são estas operações, de entre todas as previstas pela Política Monetária Única, que têm por objectivo regular a liquidez do sector bancário e, simultaneamente, sinalizar a política de taxa de juro do BCE. A regularidade com que são realizadas, o número

³⁵ O comportamento do BCE nos dias que se seguiram ao 11 de Setembro de 2001 é analisado detalhadamente por Bindseil, Weller e Wuertz (2003). Ver também Boletim Mensal do BCE de Outubro de 2001.

vasto de instituições que nelas participa e a informação que sobre elas é disponibilizada tornou-as amplamente estudadas pela literatura.

As MRO são realizadas semanalmente e, até à entrada em vigor das recentes alterações ao quadro operacional da Política Monetária Única³⁶, a sua maturidade era de 2 semanas. O montante de reservas oferecido em cada leilão é estipulado pelo BCE e os bancos podem licitar os fundos pretendidos após o anúncio das condições de leilão.

A literatura tem modelado o comportamento de licitação dos bancos, e as consequências que o comportamento conjunto do BCE e dos bancos tem, sobre a taxa de juro do mercado monetário. A distinção que fazemos em seguida, entre a literatura que analisa os leilões de taxa fixa e os de taxa variável, apoia-se no objectivo fundamental de cada trabalho e serve objectivos de clareza. Na verdade, os vários artigos referem, na sua grande maioria, os dois tipos de leilões, e ainda os comparam, com a ressalva de se focalizarem num deles.

2.5.1.1. Os leilões de taxa fixa

De Janeiro de 1999 a Junho de 2000, as MRO semanais foram realizadas através do procedimento de leilão de taxa fixa. O BCE anunciava o montante de fundos e a taxa de juro a que os concedia. Esta era assim tomada como a taxa de juro alvo do BCE, situada durante quase todo esse período³⁷ no ponto médio do corredor formado pelas taxas de juro das facilidades permanentes de cedência de liquidez e de depósito. Em Junho de 2000 foi decidido suspender este procedimento na sequência de episódios graves de sobre-licitação (*overbidding*) por parte do sector bancário³⁸.

De acordo com esta experiência, um primeiro ramo da literatura desenvolveu-se sobre a modelização e estudo empírico da oferta de liquidez através de leilões de

³⁶ A partir de 9 de Março de 2004.

³⁷ À excepção de uns meses no início de 1999.

³⁸ Sobre este tema e os episódios de *overbidding* ocorridos ver o capítulo I deste trabalho.

taxa fixa. Este conjunto de trabalhos tem sempre como ponto de partida a constatação do problema de sobre-licitação nos leilões e procura explicar, teórica e empiricamente, a razão da sua existência.

A grande vantagem dos leilões de taxa fixa é proporcionarem ao mercado um sinal muito claro sobre a taxa de juro alvo do banco central. No entanto, as situações de sobre-licitação geradas acarretam alguns problemas. A existência de *overbidding* nos leilões das operações de refinanciamento do BCE é acompanhada pela correspondente diminuição do rácio de colocação³⁹. No leilão de taxa fixa, o rateio é realizado unicamente em função deste rácio, pois não há qualquer discriminação ou ordenação de montantes licitados em função de preços. Assim sendo, o *overbidding* constitui um problema pois⁴⁰:

1) como o rácio de colocação não é estável, há incerteza no montante de refinanciamento que cada instituição poderá obter;

2) constitui um obstáculo à eficiente afectação de reservas entre as instituições bancárias na medida em que estas não revelam a sua verdadeira procura. O conteúdo informativo dos montantes licitados perde-se;

3) o problema de excesso de pedidos significa a atribuição de fundos através de um mecanismo pouco eficiente de “fila de espera”⁴¹ em vez de atribuição de fundos pelo preço, o que implica custos de transacção significativos. Corresponde ainda à possibilidade de obter refinanciamento para que não se possui colateral necessário⁴² (ou se tem de usar colateral cada vez mais caro) e é, portanto, uma tomada de risco desestabilizadora;

5) como os rácios de colocação se revelam muito baixos, a aparência é de restrição na oferta de liquidez, o que dificulta a leitura dos sinais enviados pelo BCE;

6) os resultados dos leilões não têm qualquer valor informativo.

³⁹ Este é o rácio entre o montante colocado e o montante total das propostas.

⁴⁰ Alguns destes problemas foram expressamente apontados por Nautz e Oechssler (2003) e por Catalão-Lopes (2001).

⁴¹ Bindseil (2002) designa este problema por “*queuing*” notando que acontece sempre que o preço de um bem é fixado abaixo do valor de mercado.

⁴² Os bancos apenas necessitam de ter activos elegíveis que cubram o montante atribuído na operação e não o montante solicitado.

O problema do *overbidding* foi sistematicamente explicado pela existência de expectativas de subida da taxa de juro. As instituições bancárias ponderam a utilização desta forma de financiamento com o recurso ao mercado interbancário. Quanto maior for a taxa de juro do mercado interbancário a duas semanas (o prazo das MRO) relativamente à taxa fixa do leilão, mais elevados são os pedidos de fundos, o que dá origem a situações de *overbidding*. As expectativas de subida da taxa de juro das MRO foram apontadas pelo BCE como a origem da sobre-licitação⁴³, o que o levou a alterar os procedimentos de leilão, para que o mecanismo de preço presente nos leilões de taxa variável levasse os bancos a licitar montantes similares às suas necessidades efectivas de liquidez. A literatura dedicada aos leilões de taxa fixa e ao comportamento de licitação das instituições bancárias neste tipo de leilão reconhece o papel das expectativas, mas introduz outros factores explicativos do problema de *overbidding*.

Ayuso e Repullo (2003) apresentam um modelo teórico explicativo do comportamento do BCE na oferta de liquidez e do comportamento de equilíbrio dos bancos na procura de fundos. Ayuso e Repullo assumem para o banco central uma função objectivo, de acordo com a qual este pretende minimizar os desvios (elevados ao quadrado) da taxa de juro de mercado relativamente ao seu valor alvo⁴⁴. Esta função é assimétrica, isto é, depende do sinal dos desvios da taxa de juro, e supõe que o banco central penaliza mais fortemente taxas de juro de mercado inferiores ao *target* do que taxas de juro superiores ao *target*⁴⁵. Esta hipótese é fundamental no quadro teórico explicativo das situações de *overbidding*. De facto, para evitar taxas de juro abaixo do valor alvo, isto é, abaixo do valor da taxa de juro fixa das MRO, o BCE restringe a oferta de liquidez⁴⁶, oferecendo em leilão um montante inferior ao necessário para garantir uma taxa de juro igual à taxa mínima das MRO. Por outras palavras, os

⁴³ Ver Relatório Anual do BCE de 2000.

⁴⁴ A função objectivo do banco central é analisada com mais pormenor na secção 5.1.

⁴⁵ Os autores não indicam explicitamente a razão desta hipótese de assimetria. No entanto, pode compreender-se que taxas de juro abaixo do nível desejado, se se reflectirem em taxas de juro de maturidades superiores, podem representar um risco inflacionista.

⁴⁶ Assume-se que a taxa de juro de mercado é uma função inversa do montante de liquidez oferecido pelo banco central.

autores supõem que a oferta de liquidez do BCE não é neutral. Supondo que os bancos são idênticos e neutros face ao risco, o comportamento racional de um banco individual é pedir uma quantidade elevada de fundos, pois quanto maior o montante licitado, maior o montante obtido em rateio⁴⁷ e maiores os ganhos que o banco pode obter pelo diferencial da taxa de juro. Numa situação de leilão de taxa fixa e assimetria da função objectivo do BCE, o equilíbrio é caracterizado por *overbidding*.

Os autores mostram que a conclusão não é alterada se o banco central anunciar previamente o montante de fundos que oferece em leilão. Como a taxa de juro de mercado esperada é superior à taxa de juro da operação de refinanciamento, o *overbidding* mantém-se. No entanto, se a hipótese acerca da função objectivo for alterada, passando-se a considerá-la simétrica, e houver anúncio prévio do montante do leilão, o equilíbrio não será caracterizado por *overbidding*. Utilizando o mesmo quadro teórico, Ayuso e Repullo analisam ainda o equilíbrio em caso de o leilão ser de taxa variável, concluindo que este seria caracterizado por *overbidding* moderado.

O estudo empírico realizado pelos autores apoia a hipótese da função objectivo assimétrica: utilizando dados relativos ao período em que estiveram em vigor os leilões de taxa fixa, (4 Janeiro 1999 a 27 Junho 2000) estimam um *spread* de taxas de juro positivo⁴⁸ (calculado, respectivamente, pela diferença entre a Euribor a 7 dias, e a EONIA, relativamente à taxa de juro fixa das MRO). Para anular os efeitos das expectativas de subida de taxas de juro verificadas nesta altura, os autores eliminaram os dados referentes às duas semanas anteriores a alterações da taxa de juro oficial. A eliminação destes dados mostra que as expectativas foram importantes, pois o *spread* estimado diminuiu, mas continuou a ser positivo. Assim, os autores concluem que a função objectivo é assimétrica, o BCE fornece menos liquidez do que a necessária para manter a taxa de juro igual ao valor alvo e o comportamento racional dos bancos, na tentativa de obter ganhos com os fundos assim obtidos, conduz a *overbidding*.

⁴⁷ Note-se que não existe qualquer penalização pelo montante licitado em excesso. Mesmo no que diz respeito aos activos de garantia, os bancos apenas necessitam de possuir o colateral suficiente para cobrir o montante de refinanciamento obtido.

⁴⁸ Contra a hipótese nula de *spread* igual a zero.

Ayuso e Repullo (2001) apresentam um modelo empírico através do qual testam a importância das expectativas e dos montantes oferecidos nos leilões das MRO na explicação do *overbidding*. As hipóteses avançadas são as seguintes: 1) hipótese das expectativas de subida da taxa de juro, isto é, os bancos esperam que a política monetária seja, no futuro, mais restrita; e 2) hipótese de o BCE fornecer liquidez, contemporaneamente, de forma restrita. Esta segunda hipótese está relacionada com a análise teórica posteriormente exposta no modelo de Ayuso e Repullo (2003).

Assim, é testada a importância, na equação de procura individual de refinanciamento, das variáveis explicativas *spread* entre a Euribor a uma semana e a taxa mínima das MRO, e, *spread* entre a Euribor a um mês e a taxa mínima das MRO. O estudo é realizado para o período em que estiveram em vigor, no Eurosistema, os leilões de taxa fixa, e é feito, separadamente, para os bancos espanhóis e para o conjunto dos bancos da Zona Euro. Os autores concluem que o *spread* a um mês não é significativo na explicação do comportamento dos bancos, isto é, as expectativas não são determinantes no comportamento de licitação. Apenas o *spread* entre a taxa Euribor a 1 semana e a taxa das MRO é importante: a relutância do BCE em deixar as taxas de mercado descer abaixo das MRO, que se traduz em oferta de pouca liquidez, é que é determinante para a explicação do *overbidding*.

Nautz e Oechssler (2003) também não aceitam que tivessem sido apenas as expectativas a determinar as situações de sobre-licitação que ocorreram no período em que vigoravam os leilões de taxa fixa. Neste tipo de leilões o racionamento dos fundos é feito de forma proporcional aos pedidos, aplicando o valor do rácio de colocação. Nautz e Oechssler (2003) tomam como ponto de partida a observação de que o rácio de colocação apresenta uma persistente tendência de descida, e isso não acontece apenas em períodos de expectativas de subida de taxa de juro. Por isso apresentam um modelo onde os bancos enfrentam uma função de perda quadrática, que depende do diferencial (elevado ao quadrado) entre o montante que recebem no leilão e a sua verdadeira procura de reservas. Nautz e Oechssler mostram que o procedimento de leilão de taxa fixa favorece um jogo sem equilíbrio, isto é, com indeterminação. Os

bancos podem ter um comportamento estratégico sem qualquer condicionamento, sem qualquer limitação na quantidade de reservas pedidas em leilão (e que não reflecte a sua verdadeira procura). Partindo do pressuposto de que a quantidade oferecida de reservas, pelo banco central, é inferior à procura do sector bancário, o modelo apresentado sugere que há uma estratégia de actuação adaptativa (*adaptive bidding strategy*, de acordo com os autores) por parte dos bancos. Neste sentido, supõe-se que os bancos têm expectativas adaptáveis, e por isso supõem que os pedidos dos outros bancos não se alteram relativamente ao leilão anterior. Assim, a melhor resposta, para cada banco, é exagerar o seu pedido de modo a obter mais fundos do que no leilão anterior. De acordo com este processo, os bancos cada vez solicitam um maior montante em leilão, isto é, gera-se uma situação de sobre-licitação, e o rácio de colocação cada vez é menor. Para lhe pôr cobro, o banco central deveria aumentar permanentemente o montante de refinanciamento, impedindo assim que o rácio de colocação diminuísse. A observação da taxa de crescimento do montante licitado pelo sector bancário depende assim da verdadeira procura de reservas e do grau de restrição da política monetária⁴⁹.

Catalão-Lopes (2001) apresenta um trabalho semelhante, onde o comportamento estratégico dos bancos é crucial para explicar o *overbidding* nos leilões de taxa fixa. De acordo com o modelo desenvolvido por Catalão-Lopes (2001), os bancos pretendem minimizar os seus custos, ao cumprirem os seus requisitos de reservas. Para isso enfrentam um jogo com três etapas correspondentes ao financiamento através das MRO, através do mercado interbancário e através das facilidades permanentes. Consideram-se dois bancos representativos, um que espera procurar liquidez no mercado monetário, e outro que espera oferecer liquidez nesse mercado, à taxa de juro de mercado. Nos leilões de taxa fixa, e não estando limitados no que diz respeito ao colateral de que dispõem, os bancos tendem a licitar montantes cada vez mais altos: quanto maior a expectativa relativamente ao montante pedido pelo banco rival, maior é o pedido óptimo do banco em questão. As situações de equilíbrio

⁴⁹ Note-se que, no período em que vigorou no Eurosistema o procedimento de leilão de taxa fixa, as previsões de necessidades de liquidez realizadas pelo BCE não eram do conhecimento público.

são múltiplas e o crescimento dos montantes pedidos dá origem a rácios de colocação extremamente baixos, e à perda do conteúdo informativo das necessidades dos bancos. A autora utiliza o mesmo quadro de análise para mostrar que, em regime de leilão de taxa variável, os mesmos problemas não aconteceriam.

Nautz e Oechssler (2003) consideram os procedimentos do Bundesbank suficientemente semelhantes aos do BCE para poder tirar conclusões aplicáveis às MRO do Eurosistema⁵⁰. Assim, estimam, para o período compreendido entre Fevereiro de 1996 e final de 1998, equações para o montante total do leilão e para o montante total licitado, onde incluem como variáveis explicativas desfasamentos da própria variável, valores desfasados da outra variável já mencionada (montante licitado e montante oferecido, respectivamente) e valor do diferencial de taxa de juro (EONIA) relativamente à taxa de juro do leilão. Concluem que os montantes licitados não influenciam o montante oferecido pelo banco central e, o montante licitado depende do montante oferecido nos leilões anteriores. Se este é baixo, o sector bancário aumenta os pedidos. O *spread* de taxa de juro é significativo e positivo, mas não é muito importante. O valor estimado da relação entre montante do leilão e verdadeiras necessidades dos bancos revela-se próximo de 1, o que se pode interpretar como correcta interpretação do banco central acerca destas necessidades. Nautz e Oechssler confirmam assim, empiricamente, as suas conclusões teóricas⁵¹.

Outro trabalho de natureza empírica a estudar os leilões de taxa fixa é o artigo de Breitung e Nautz (2001). Este apresenta uma perspectiva focada na procura, analisando o comportamento dos bancos no acesso aos leilões de taxa fixa, em termos agregados em primeiro lugar, e individualizando os bancos alemães face aos restantes bancos da Zona Euro, em segundo lugar. Estima empiricamente funções da procura dependentes do custo de oportunidade do refinanciamento (medido pela diferença entre a EONIA e a taxa mínima das MRO) e das expectativas (medidas pela diferença

⁵⁰ Nautz e Oechssler (2003) consideram também que as decisões acerca do montante das MRO dependem fortemente das previsões acerca das necessidades de liquidez do sector bancário realizadas pelo BCE, e que não podem ser utilizadas, pois não são públicas (as do período de leilões de taxa fixa).

⁵¹ A análise empírica de Nautz e Oechssler (2003) não é aplicada aos leilões do BCE, mas os procedimentos tidos em conta são suficientemente semelhantes para que as conclusões possam ser estendidas ao caso do Eurosistema.

entre a Euribor a um mês e a taxa mínima das MRO e ainda pela variação efectiva da taxa mínima das MRO). Estimando o número de bancos participantes no leilão⁵², os resultados obtidos são os esperados, isto é, indicam que os bancos participam mais se a taxa do leilão for relativamente baixa e se as expectativas forem de subida da taxa de juro. As mesmas conclusões são obtidas quando a variável dependente é o montante licitado em leilão, para o que é estimada uma equação para cada banco⁵³. Pode ainda dizer-se que a influência das expectativas é superior à do custo de oportunidade do refinanciamento, o que suporta a ideia de que estas são importantes na explicação do *overbidding*. Tendo em conta a dimensão dos bancos, conclui-se ainda que os maiores solicitam fundos de modo mais informado/sofisticado, isto é, o seu comportamento depende mais das expectativas e do custo de oportunidade do que o dos de menor dimensão. Como conclusão geral fica, portanto, a confirmação do *bidding behavior* condicionado, como esperado, pelo custo do refinanciamento e pelas expectativas de alteração da taxa de juro.

Uma visão menos negativa do procedimento de leilão de taxa fixa é apontada por Bindseil (2002), para quem este funciona bem, desde que não haja expectativas de alteração da taxa de juro. Apresentando um modelo a dois períodos de tempo, onde se pode representar a questão das expectativas, Bindseil mostra que, se o sector bancário esperar uma subida da taxa de juro, os bancos pedem montantes elevados de refinanciamento dando origem a *overbidding*. No entanto, para o autor, o *overbidding* está limitado pelo custo de licitação. Este custo apenas se torna efectivo nesta situação, na medida em que se supõe existir um grande potencial de licitação sem custos⁵⁴.

A sugestão comum a estes trabalhos é a de que a eliminação do procedimento de leilão de taxa fixa, e a sua substituição pelo procedimento de taxa variável, traria

⁵² Esta equação inclui ainda como variáveis explicativas o número de bancos no leilão anterior.

⁵³ Estas equações incluem ainda, como variáveis explicativas, o pedido do banco em causa no leilão anterior e o montante que lhe foi atribuído no leilão anterior. Preferimos, no entanto, destacar as variáveis mais importantes.

⁵⁴ Note-se que esta característica do modelo é compatível com o quadro de política monetária do Eurosistema, onde os pedidos de refinanciamento não têm de ser cobertos por colateral, mas apenas os montantes efectivamente obtidos.

vantagens para o Eurosistema e para o sector bancário europeu, pelo menos em ambiente de expectativas de alteração da taxa de juro. O desaparecimento da sobrelicitação significaria menos incerteza para os bancos quanto ao montante de refinanciamento a obter em cada leilão e menos risco de não disporem do colateral necessário para o cobrir. Finalmente, significaria maior conteúdo informativo para todos os participantes, no que diz respeito às verdadeiras necessidades de liquidez das instituições bancárias.

2.5.1.2. Os leilões de taxa variável

A partir de Junho de 2000 as MRO passaram a realizar-se através do procedimento de leilão de taxa variável. Assim, os bancos têm de solicitar o montante de fundos pretendido e a taxa de juro que estão dispostos a pagar por ele. Podem realizar, em cada leilão, até 10 pedidos.

Estes leilões não são leilões de taxa variável pura, pois o BCE decidiu, para melhor sinalizar a sua política monetária, anunciar uma taxa de juro mínima de leilão (que se pode designar por *reservation rate*), continuando assim a enviar ao mercado um sinal claro acerca do nível alvo da taxa de juro. A taxa de juro mínima desempenha funções semelhantes à taxa de juro fixa utilizada anteriormente, e tem sido, sem excepção, igual ao valor do ponto médio do corredor formado pelas taxas de juro das facilidades permanentes.

A implementação de leilões de taxa variável a partir de Junho de 2000 fez com as atenções se virassem para este procedimento, e para as questões e problemas potenciais por ele levantados:

- 1) o comportamento das instituições presentes no leilão tem de ser mais sofisticado, na medida em que a competição se faz pelos preços e não apenas pelas quantidades. Assim, este procedimento exige bancos experientes e bem informados, o que levanta o problema do igual tratamento por parte do BCE, como é seu objectivo.

2) apesar da fixação de uma taxa de juro mínima, subsiste uma preocupação com a menor controlabilidade da taxa de juro do mercado monetário, pois a taxa de juro marginal do leilão não é controlada pelo BCE. No entanto, Nautz e Oechssler (2003) estimam o *spread* da taxa de juro EONIA relativamente à taxa de juro do BCE⁵⁵ e relativamente a uma variável *dummy*, que indica qual dos regimes está em causa, e não encontram qualquer evidência de que a controlabilidade da taxa de juro de curto prazo tenha sido enfraquecida⁵⁶.

3) nos leilões de taxa variável, os bancos podem “esconder” as suas necessidades, isto é, em vez de oferecerem taxas mais altas para obter os fundos que verdadeiramente precisam, podem licitar montantes elevados a taxas de juro mais baixas. Nautz e Oechssler (2003) não encontram evidência de que isto aconteça⁵⁷.

4) finalmente, uma última questão, focada por toda a literatura sobre o tema, prende-se com o potencial de sub-licitação, de *underbidding*, desencadeado pelo procedimento de leilão de taxa variável.

O quadro de análise adoptado é o mesmo que na literatura anteriormente referida, com as devidas alterações introduzidas para dar conta das diferenças operacionais.

É o caso do artigo de Valimaki (2002) que apresenta um modelo a dois períodos de tempo para permitir o tratamento das expectativas de taxa de juro. Nele, o banco central pretende minimizar uma função de perda (quadrática e simétrica), onde entram como argumentos o *spread* esperado de taxas de juro e os desvios de liquidez esperados relativamente ao suave preenchimento das reservas. Esta optimização está sujeita à restrição da função de procura inversa: a taxa de juro depende da liquidez existente no mercado (e tem como limites as taxas de juro das facilidades

⁵⁵ Para o cálculo do *spread* utilizam a taxa fixa ou mínima das MRO, de acordo com o período em questão.

⁵⁶ Wurtz (2003) identifica uma diminuição da volatilidade do *spread* após a introdução dos leilões de taxa variável, o que relaciona com a publicação, pelo BCE, das estimativas de liquidez.

⁵⁷ Neste caso, gerar-se-iam situações de *overbidding*, o que de facto não tem acontecido desde que o procedimento de leilão foi alterado. Mais importante é a possibilidade de *underbidding*, referida no ponto seguinte.

permanentes) que os bancos procuram para preencher as reservas mínimas. Um banco individual maximiza o resultado esperado da intervenção no mercado; a taxa de juro será igual a uma média ponderada das duas taxas de juro das facilidades permanentes, tendo em conta a liquidez existente⁵⁸ e as expectativas de taxa de juro (no caso do primeiro dia considerado)⁵⁹. Valimaki (2002) mostra que, se os bancos têm expectativas de que o banco central subirá a sua taxa de juro oficial, então este terá que oferecer tanto mais liquidez, quanto maior for a taxa de juro esperada. Assim é, pois, de acordo com a sua função objectivo, o banco central interessa-se pelos desvios de taxa de juro. Deste modo, tem de oferecer mais liquidez que compense o efeito que a alteração das expectativas tem imediatamente sobre a taxa de juro de mercado.

Tal como notado anteriormente, as instituições bancárias ponderam a utilização do refinanciamento com o recurso ao mercado interbancário. Estando em vigor um procedimento de leilão de taxa variável, os bancos não licitam fundos a taxas de juro superiores à taxa de juro de mercado esperada. Assim, se a taxa de juro esperada for inferior à taxa mínima do leilão, o que acontece em caso de expectativas de descida das taxas de juro, os bancos não licitam fundos. Neste caso, o BCE não pode fornecer liquidez ao mercado, e a taxa de juro esperada acabará por ser sempre igual ou superior à taxa mínima do leilão. Daqui se conclui que a taxa de juro mínima terá que ser igual ou inferior à taxa de juro alvo do banco central. As situações em que a taxa de juro mínima é superior à taxa de juro esperada correspondem a situações de *underbidding*⁶⁰, isto é, em que o montante de fundos pedido pelo sector bancário é inferior àquele que o banco central deseja conceder, e este perde o controlo da liquidez.

Valimaki (2002) argumenta que a maturidade das MRO é susceptível de agravar o problema da sub-licitação originado pela existência de uma taxa mínima de leilão. De facto, até Março de 2004, as MRO eram realizadas semanalmente, mas por prazos de duas semanas. Nessa medida eram o que se designa por *overlapping operations*, isto é, cada operação só era revertida depois da que se lhe seguia ser

⁵⁸ Que depende dos choques de liquidez ocorridos e do montante do leilão do banco central.

⁵⁹ A taxa de juro respeita assim a propriedade da martingala alargada.

⁶⁰ As várias situações de *underbidding* ocorridas no SEBC são analisadas no capítulo I.

realizada. Assim, e em cada momento do tempo, o sistema bancário europeu possuía fundos provenientes de duas MRO consecutivas. Se os bancos esperavam que a taxa de juro descesse, então existia *underbidding* em operações anteriores no tempo, logo que a expectativa se formava. Assim, a existência de uma taxa mínima de leilão, e de operações de maturidades sobrepostas, tinha o efeito perverso de, quando se esperava que o banco central diminuísse a sua taxa de juro *target*, a taxa de juro subir pelo efeito de falta de liquidez no mercado.

Empiricamente, e usando dados das MRO de 23 Junho de 2000 a fim de Março de 2002, Valimaki (2002), apesar de detectar algum peso das expectativas na actuação do BCE, não rejeita a ideia de o BCE ser *liquidity-oriented* na sua actuação, isto é, atribuir uma importância superior aos desvios de liquidez (face ao necessário para preencher suavemente as reservas). No entanto, a análise dos episódios de *underbidding* ocorridos leva-o a observar, na sequência desses episódios, aumentos de taxa de juro maiores do que os justificados pela falta de liquidez. Assim, conclui que o BCE segue uma “estratégia de castigo”, oferecendo nas operações seguintes menos liquidez do que a necessária para compensar a sub-licitação e, deste modo, desincentivá-la no futuro. Bindseil (2002) sugere que o BCE escolhe, pelo menos nalguns desses episódios, não realizar o que designa por “*bail out*” dos bancos, construindo assim uma reputação de deixar a taxa de juro de mercado subir, mesmo após a implementação de cortes de taxa de juro. Também Nyborg, Bindseil e Streabulaev (2002) chamam a atenção para a oferta de liquidez não neutral do BCE, que se segue a episódios de *underbidding*, e que leva os bancos a recorrer intensamente à facilidade de cedência de liquidez.

Para Ewerhart (2002) uma das características fundamentais do quadro operacional do Eurosistema é a maturidade das MRO. O modelo apresentado por Ewerhart (2002) analisa a liquidez fornecida em dois leilões de taxa variável por cada período de manutenção de reservas. Nele, a maturidade dos leilões não é sobreposta, mas a maturidade do segundo leilão do período estende-se até ao período de constituição seguinte. Esta característica permite analisar o papel das expectativas. Tendo por hipótese a descida das taxas de juro no período de constituição seguinte, o

autor prova que esta expectativa tem como consequência *underbidding* no leilão anterior à decisão de descida, pois a maturidade do último leilão de cada período de constituição estende-se até ao período seguinte. Uma decisão de descida das taxas de juro afecta o comportamento de licitação no período em que ela desce e no período anterior. Assim, as consequências do *underbidding* são semelhantes às de um choque de liquidez, isto é, um aumento das quantidades pedidas no leilão a seguir à decisão de corte da taxa de juro e a subida da taxa de juro de mercado para um nível superior à taxa do leilão e a sua consequente volatilidade. As oscilações de taxa de juro poderão ser suavizadas se o BCE prosseguir uma política activa de gestão da liquidez.

A questão da oferta de liquidez óptima por parte do BCE é retomada por Ewerhart, Cassola, Ejerskov e Valla (2003b) à luz da resolução do problema de volatilidade da taxa de juro que se segue a episódios de *underbidding*. São postas em confronto duas hipóteses: a primeira respeitante à oferta de liquidez segundo a regra do *benchmark allotment*, que equilibraria rapidamente a situação de liquidez, mas, para isso, injectaria no sistema bancário um nível de reservas anormalmente elevado. A prática recente do BCE não tem sido essa, tendo estado mais de acordo com a segunda hipótese avançada: uma oferta óptima, determinada teoricamente de acordo com a função objectivo do Banco Central (que combina dois objectivos, desvios de taxa de juro e desvios de liquidez) e que é compatível com um nível de liquidez “apertado”, não compensando completamente a quebra de liquidez devida ao *underbidding*.

Em Ewerhart (2002) são ainda analisadas criticamente várias propostas alternativas para resolver o problema do *underbidding*, entre as quais se incluem as propostas levadas a consulta pública pelo BCE e que conduziram às alterações implementadas a partir de 9 de Março de 2004. O autor conclui que quer estas, quer um esquema de reembolso⁶¹, contribuem para a redução do comportamento de sub-licitação.

⁶¹ O esquema de reembolso proposto por Ewerhart (2002) consiste na possibilidade de o BCE compensar os bancos pela diferença de taxa de juro, antes e depois do corte, aplicada ao montante obtido em leilão.

Finalmente, num registo um pouco diferente, interessa referir o trabalho de Nyborg, Bindseil e Strebulaev (2002). Este artigo apresenta uma análise empírica do comportamento de licitação dos bancos no período que se seguiu à introdução dos leilões de taxa variável (27 Junho 2000 a 26 Junho 2001) e que corresponde a 12 períodos de constituição de reservas mínimas. Apoiando-se em dados respeitantes aos pedidos individuais dos bancos em 53 MRO⁶², é apresentado um conjunto vasto de estatísticas e resultados identificados empiricamente acerca do *bidding behavior* dos bancos. Dos resultados obtidos destacam-se os seguintes:

1) Os autores identificam uma relação positiva entre volatilidade das taxas de juro e participação nos leilões, isto é, em períodos de maior volatilidade, os bancos licitam mais⁶³. Nyborg, Bindseil e Strebulaev (2002) explicam a relação positiva entre incerteza e agressividade na participação nos leilões, pela necessidade imperiosa de constituição de reservas obrigatórias, e prevêem que seriam os bancos com maiores défices de reservas a licitar mais e a oferecer maiores taxas de juro, o que não podem confirmar empiricamente por indisponibilidade de dados. No entanto, se maior volatilidade das taxas de juro é indiciadora de mais dispersão entre bancos com défice e bancos com excesso de reservas, então é natural que se identifiquem comportamentos mais agressivos no acesso ao leilão.

2) Nyborg, Bindseil e Strebulaev (2002) identificam aquilo que designam como *dampened cycling strategies*, isto é, encontra-se autocorrelação de primeira ordem negativa e autocorrelação de segunda ordem positiva nos leilões. Assim, devido ao prazo dos leilões e ao consequente uso do colateral (que fica afecto ao empréstimo por duas semanas), bem como às necessidades de liquidez, os bancos participam mais intensivamente em leilões alternados.

⁶² A base de dados utilizada no trabalho de Nyborg, Bindseil e Strebulaev (2002), obviamente, não é pública, tendo sido disponibilizada pelo BCE unicamente para esta investigação.

⁶³ Esta conclusão não era esperada na medida em que, na literatura que estuda leilões de títulos de dívida pública, é habitual encontrar-se uma relação inversa entre incerteza e taxas de juro a que os títulos são licitados, e entre incerteza e quantidades pedidas, o que é designado por *winner's curse* e é interpretado como resultando de os agentes económicos disporem de informação privada sobre o andamento das taxas de juro após o leilão. Note-se que a natureza dos leilões de títulos é diferente, pois nestes os participantes aplicam recursos, e a taxa de juro licitada corresponde a um rendimento. Nos MRO os bancos endividam-se e a taxa de juro representa um custo.

3) O penúltimo leilão de cada período de constituição de reservas é aquele em que os bancos licitam mais agressivamente. A maturidade dele estende-se até ao período de constituição seguinte, o que significa, em primeiro lugar, que os fundos obtidos podem ser suficientes para perfazer as reservas mínimas e, em segundo lugar, que o banco os possui na altura em que a volatilidade da taxa de juro *overnight* atinge níveis mais elevados. Assim, uma gestão de reservas conservadora pode levar a um comportamento mais agressivo neste leilão.

4) As expectativas de descida da taxa de juro afectam de forma mais intensa os grandes bancos, pois o *underbidding* resulta essencialmente da quebra dos montantes licitados por eles.

2.5.1.3. As LTRO

Quanto à análise de outras operações de refinanciamento do BCE, e dada a menor importância que lhes é atribuída pela Política Monetária Única, apenas o artigo de Linzert, Nautz e Bindseil (2004) lhes dedica atenção exclusiva, com destaque no comportamento individual de licitação. Este trabalho, de natureza empírica, reconhece a importância das LTRO e o seu papel na gestão de liquidez dos bancos onde ela é menos activa - possivelmente os de menor dimensão – e tem por objectivo analisar a influência de várias variáveis no *bidding behavior* individual e qual a relação entre o *bidding behavior* nas MRO e nas LTRO.

A observação dos dados referentes às LTRO permite aos autores verificar vários factos, os quais, sinteticamente, são os seguintes:

1) o número de *bidders* apresenta *trend* decrescente (no que se assemelha à participação nas MRO, como documentam Nyborg, Bindseil e Streabulaev (2002));

2) a frequência de participação é baixa, os bancos participam em poucos leilões;

3) o montante que o BCE oferece nas LTRO é constante, tendo sido alterado poucas vezes. O volume total pedido tem vindo a decrescer, especialmente após a

introdução das MRO de taxa variável, o que faz sentido, atendendo ao problema de *overbidding* que existia anteriormente;

4) o número de pedidos, com taxas de juro diferentes, por banco, é bastante maior do que nas MRO, o que se explica pela inexistência de uma taxa de juro mínima de leilão;

5) a dispersão das taxas de juro (medida através do desvio-padrão) oferecidas no leilão é bastante baixa e, ao contrário do esperado, pouco maior do que a dispersão nas MRO⁶⁴;

6) os leilões são competitivos: a taxa de juro marginal dos leilões é bastante semelhante à taxa de juro de mercado de maturidade semelhante;

7) efeitos de tamanho: tal como esperado, as LTRO representam uma importância maior, em termos de volume obtido, para os bancos pequenos e médios⁶⁵. No entanto, os pequenos participam menos vezes. Os bancos grandes têm uma estratégia de participação diferente, na medida em que oferecem taxas de juro mais baixas, e por isso a parte que lhes cabe é menor. Recebem-na no entanto a menor custo e, por isso, não é claro qual a melhor estratégia. Nas MRO as diferenças entre grupos de bancos são menores.

8) efeitos de experiência: os bancos que vão a leilão mais regularmente parecem melhor informados sobre o mercado monetário. Licitam a uma taxa de juro muito próxima da marginal e obtêm uma elevada percentagem dos pedidos a uma taxa de juro compensadora.

9) diferenças entre países: a percentagem de bancos a participar nas LTRO é bastante diferente de país para país. Os bancos portugueses participam mais frequentemente nas LTRO do que nas MRO e a importância do volume de refinanciamento obtido nas LTRO é a maior de todos os países⁶⁶.

⁶⁴ Na medida em que, para as MRO, é anunciada uma taxa mínima de leilão, seria esperada uma dispersão das taxas de juro das LTRO muito superior à das MRO.

⁶⁵ São definidos grupos de bancos, de acordo com a sua dimensão, tendo como critério o volume de reservas mínimas.

⁶⁶ No capítulo I deste trabalho já tinha sido referida a importância das LTRO para os bancos portugueses.

Linzert, Nautz e Bindseil (2004) pretendem analisar o sucesso das estratégias de cada banco. Para isso têm em conta duas vertentes: a primeira é a parte do pedido que é satisfeita (*cover to bid ratio*) e a segunda é o custo relativo do refinanciamento obtido. Só conjugando as duas se consegue obter uma ideia apurada do sucesso individual. Assim, os autores definem uma série de variáveis que podem influenciar o comportamento de licitação: custo do colateral, expectativas, volatilidade esperada da taxa de juro, volume do leilão e variáveis específicas a cada banco tal como o seu rácio de cobertura e a sua frequência de participação nas MRO, entre outras. Os principais resultados obtidos são os seguintes:

1) Os bancos participam menos nos leilões de LTRO quando a incerteza (medida pela volatilidade das taxas de juro esperadas) é maior⁶⁷. Nas MRO acontece o contrário, o que os autores explicam pela necessidade de constituição de reservas mínimas.

2) Se há expectativas de descida da taxa de juro, as instituições bancárias participam menos nos leilões. Como não há taxa de juro mínima nas LTRO, este resultado não era óbvio.

3) Custo de oportunidade do colateral mais elevado implica mais participação nas LTRO, pois os requisitos de colateral nos mercados interbancários de operações Repo são mais exigentes.

4) Quanto mais activo é um banco nas MRO, maior é a probabilidade de ele participar frequentemente nas LTRO, e quanto mais fundos obtém na última MRO menos procura as LTRO.

5) Os bancos pequenos apresentam uma gestão menos activa do colateral, reagindo menos a variações do seu custo, mas reagem mais a expectativas de taxa de juro. Os bancos grandes reagem mais intensivamente (e negativamente) à volatilidade do que os pequenos e mais às expectativas nas MRO do que nas LTRO.

6) Impacto do país de origem do banco: as diferenças entre países não são significativas, à excepção da Áustria, Finlândia e Portugal, que participam muito mais

⁶⁷ De acordo com as previsões da teoria de leilões (*winner's curse*) já referidas anteriormente.

frequentemente nas LTRO⁶⁸. Bancos de diferentes países reagem de maneira diferente a alterações no custo do colateral.

7) Sucesso nas LTRO: bancos grandes e médios parecem ter custos mais baixos e rácios de cobertura mais baixos. Os bancos pequenos parecem preferir rácios de cobertura mais elevados, obtendo fundos mais próximos do necessário, embora a custo superior. Assim parece que as estratégias são diferentes e o sucesso é difícil de avaliar objectivamente.

Em síntese, o contributo do trabalho empírico de Linzert, Nautz e Bindseil (2004) consiste essencialmente na análise de um tipo de leilões menos estudado, e na comparação do comportamento dos bancos nestes e nos leilões de MRO, permitindo fazer luz sobre as suas semelhanças e diferenças, interpretadas de acordo com as restrições a que os bancos estão sujeitos.

3. Operações *open mouth*

A capacidade de um banco central conduzir a sua política monetária através da realização de operações *open market* é reconhecida universalmente. Recentemente, alguns trabalhos têm vindo a chamar a atenção para a possibilidade da implementação da política monetária, não através deste instrumento convencional (ou, pelo menos, não unicamente) mas através de declarações de intenções: as operações *open mouth*. Neste sentido, declarações, anúncios, dos bancos centrais acerca do nível desejado da taxa de juro, têm como efeito alterações da taxa de juro de mercado no sentido pretendido. Obviamente, estes anúncios têm de ser credíveis, isto é, implícita neles, está a possibilidade efectiva de o banco central realizar operações de cedência ou absorção de liquidez para atingir o nível alvo da taxa de juro. As expectativas dos bancos conduzem assim ao aumento ou diminuição efectiva da taxa de juro.

⁶⁸ A importância das LTRO para os bancos portugueses foi analisada no capítulo I.

A realização de operações *open mouth* representa o caso mais paradigmático do abandono do secretismo por parte dos bancos centrais das economias desenvolvidas. A implementação da política monetária *market-oriented* conduziu à necessidade de desenvolvimento de estratégias de comunicação, para os agentes económicos, que aumentassem a transparência da política monetária⁶⁹.

A literatura sobre operações *open mouth* desenvolveu-se a partir do artigo de Guthrie e Wright (2000), que analisa o papel por elas desempenhado. De acordo com Guthrie e Wright (2000), é necessário assumir que a taxa de juro alvo do banco central é conhecida publicamente. Os desvios da taxa de juro efectiva de curto prazo face ao valor *target* têm um custo, e por isso o banco central faz anúncios, isto é, operações *open mouth*, para que os agentes económicos formem o nível desejado da taxa de juro. O banco central realiza operações *open mouth*, escolhendo o momento em que as faz e a informação que nelas anuncia, com o objectivo de minimizar os seus custos:

$$\text{Min}E_t \left[\sum_{s=0}^{\infty} e^{-ks} (i_t - \bar{i}_t)^2 + VP \right] \quad (2.1)$$

onde $(i_t - \bar{i}_t)$ representa os desvios da taxa de juro de curto prazo (i_t) face ao valor alvo (\bar{i}_t). Quanto maiores forem estes desvios, maiores serão os seus custos, e são-no mais do que proporcionalmente, relativamente aos custos de desvios pequenos. Assim, assume-se uma função de custo quadrática onde k designa a taxa de desconto dos fluxos de custos futuros. Por outro lado, VP representa o valor presente dos custos do anúncio, que se pressupõem ser de tipo fixo, *lump-sum*. Assim, o banco central só fará anúncios para um nível suficientemente grande do desvio da taxa de juro face ao *target*⁷⁰.

Guthrie e Wright (2000) expõem o modo como as operações *open mouth* são postas em prática na Nova Zelândia. Neste país, o banco central, o *Reserve Bank of New Zealand*, tem como objectivo operacional a taxa de juro a 3 meses e

⁶⁹ Borio (1997) refere os vários tipos de sinais que diversos bancos centrais enviam ao mercado, e as várias estratégias de comunicação utilizadas, incluindo as operações referidas.

⁷⁰ A actuação do banco central seguirá assim uma estratégia do tipo (S,s) aplicada a problemas de gestão de stocks e que é referida no capítulo III deste trabalho, secção 5.2.2..

periodicamente, de três em três meses, anuncia o valor desejado para ela, atendendo à informação disponível nesse momento. Se os desvios entre o valor efectivo da taxa de juro e o valor *target* forem elevados, o banco central procede a anúncios adicionais. Note-se que, paralelamente a esta política de anúncios, o *Reserve Bank of New Zealand* realiza diariamente operações *open market*, unicamente com o objectivo de fornecer os bancos com reservas necessárias à sua actividade comercial⁷¹ e neutralizar os choques causados pelos factores autónomos de liquidez. Neste trabalho é ainda testado econometricamente, para o período Janeiro 1989-Setembro de 1997 o impacto das operações *open mouth* identificando-se uma variação das taxas de juro (de todas as maturidades) no sentido anunciado pelo banco central. Note-se que a implementação da política monetária através de anúncios contribui para a explicação das dificuldades de identificação empírica do efeito liquidez. Se o banco central implementa a sua política monetária com a ajuda de anúncios, deixa de existir uma relação de causalidade entre o aumento/diminuição da oferta de reservas e a diminuição/aumento da taxa de juro. Mesmo que o banco central continue a realizar operações *open market*, até para manter a sua credibilidade, essa relação é enfraquecida ou não apresenta a mesma sequência temporal.

A existência de efeitos *open mouth* é modelada por Taylor (2001), o qual pretende explicar a existência de modificações na *federal funds rate* anteriores a alterações do alvo. Este é um modelo de expectativas racionais dinâmico, composto por duas equações, uma que descreve o comportamento do banco central na sua função de oferta de reservas, e outra que descreve o comportamento das instituições bancárias na procura de reservas.

A actuação do banco central é modelada através de uma **função reacção** de acordo com a qual a oferta de reservas depende do *spread* da taxa de juro verificado no dia anterior. A função reacção exprime assim o objectivo de que a taxa de juro efectiva se mantenha próxima do valor alvo. O banco central reage ao afastamento dessa taxa

⁷¹ Na Nova Zelândia os bancos não estão sujeitos à constituição de reservas obrigatórias. Assim, apenas procuram reservas para fazer face à sua actividade comercial.

com desfasamento, apenas reage no dia seguinte. Sendo R_t^s a oferta de reservas do dia t , a função reacção do banco central escreve-se:

$$R_t^s = R_{t-1} + \beta(i_{t-1} - \bar{i}_{t-1}) \quad (2.2)$$

onde i_{t-1} representa a taxa de juro efectiva do mercado monetário no dia $t-1$ e \bar{i}_{t-1} representa a taxa de juro *target* do dia $t-1$ ⁷². Deste modo, a diferença entre estas duas taxas designa o *spread* do dia $t-1$ e a oferta de reservas reage ao desvio do dia anterior. Nesta equação supõe-se que $\beta > 0$, o que significa que a oferta de fundos aumenta para valores superiores do *spread*, o que tende a influenciar a taxa de juro do mercado no sentido do valor *target*. O banco central não tem por objectivo uma quantidade, isto é, um determinado valor para as reservas, mas sim um objectivo preço, a taxa de juro de curto prazo⁷³, o que se pode concluir observando o coeficiente igual a 1 atribuído ao valor desfasado das reservas. Supõe-se ainda que esta função reacção é conhecida pelas instituições financeiras.

Por outro lado a procura de reservas respeita a literatura dominante de acordo com a qual, se os saldos de reservas são substitutos entre dias do mesmo período de constituição, então a sua procura depende da taxa de juro esperada. Esta hipótese é designada por hipótese da martingala e tem sido testada em diversos mercados monetários⁷⁴. A procura de reservas (R_t^d) é expressa através da seguinte equação:

$$R_t^d = -\alpha[i_t - \gamma E_t(i_{t+1})] + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

onde ε_t representa um choque sobre a procura e $E_t(i_{t+1})$ designa a expectativa, formada no dia t , acerca da taxa de juro do dia seguinte. As expectativas são racionais, isto é, os bancos formam a sua expectativa atendendo à informação disponível no dia t , incluindo o seu conhecimento acerca da função reacção do banco central. Os parâmetros α e γ são ambos positivos e $0 \leq \gamma \leq 1$. Note-se que, de acordo com esta

⁷² A taxa de juro *target* é apresentada para o dia $t-1$. Reconhece-se assim que o valor *target* é susceptível de alterações, apesar de estas não serem frequentes.

⁷³ Taylor (2001) formula a equação que representa a função reacção do banco central deixando de lado toda a oferta de reservas que compense variações previstas na oferta e procura. Por outras palavras, trata-se da função reacção para além da oferta neutral de liquidez.

⁷⁴ Este tema é estudado no capítulo IV deste trabalho.

formulação, a arbitragem não é total pois mesmo que γ fosse igual a 1 (um caso extremo), com α finito, a resposta da procura de fundos à diferença entre a expectativa de taxa de juro e a taxa de juro corrente é também finita. A arbitragem não é completa na medida em que existem custos de transacção e existe risco de *overdraft*, o qual tem um custo penalizador (α será tanto menor quanto maiores estes custos)⁷⁵. Assim, pode-se esperar que a procura de reservas se ajuste às alterações futuras da política monetária.

Através deste modelo de equilíbrio, Taylor (2001) explica o facto de a taxa de juro do mercado monetário se alterar antes de qualquer operação *open market* ter lugar. Assim, se o banco central decidir e anunciar no dia t um aumento do *target*, por exemplo, a sua função reacção do dia t não sofre qualquer impacto com essa decisão, visto que apenas reage ao *spread* do dia anterior. No entanto, de acordo com a equação da procura, a expectativa dos bancos acerca da taxa de juro ($E_t(i_{t+1})$) aumenta e, por esta via, aumenta a taxa de juro efectiva de mercado do dia t .

Concluindo, Taylor (2001) afirma que a “ameaça” do banco central realizar operações *open market*, respondendo a desvios da taxa de juro relativamente ao valor alvo, tem como consequência a resposta imediata da taxa de juro de mercado, configurando o que se designa por *open mouth operations*. O banco central, para manter a sua credibilidade, realiza mais tarde as operações *open market* necessárias para atingir o valor desejado da taxa de juro de curto prazo.

Demiralp e Jordá (2002) retomam o modelo de Taylor (2001) e testam o que, contrapondo a efeito liquidez, designam por efeito anúncio. O efeito anúncio consiste na capacidade para controlar a taxa de juro de curto prazo sem nenhuma (ou pequena) acção imediata por parte do banco central, isto é, o efeito anúncio corresponde à alteração da taxa de juro que se segue às operações *open mouth*. Os autores realizam estimações para dois períodos, anterior (Abril 1984- Fevereiro 1994) e posterior

⁷⁵ Taylor (2001) admite a possibilidade dos parâmetros da equação da procura de fundos variarem ao longo do período de constituição de reservas.

(Fevereiro 1994- Agosto 2000⁷⁶) ao anúncio público do *target* pelo *Federal Reserve*. As transacções *open market* são modeladas como função dos erros na previsão das necessidades de liquidez, das alterações do *target*, das expectativas de alteração do *target*, e finalmente, como função de outras operações *open market* conduzidas em dias anteriores.

Os resultados das estimações empíricas para o período 1984-1994 são consistentes com a existência do efeito liquidez convencional, isto é, o *Federal Reserve* injecta ou absorve liquidez, quando necessário, para alterar a taxa de juro. Também para este período, os desvios da taxa de juro relativamente ao seu valor oficial são mais persistentes e, assim sendo, também os montantes das operações são mais elevados, o que denota a pressão que o banco central necessita de introduzir no mercado para conduzir a taxa de juro para o objectivo. Para o período posterior à introdução dos anúncios públicos do *target*, o banco central americano consegue controlar a taxa de juro sem nenhuma intervenção no mercado ou apenas com um pequeno volume de transacções. Assim, Demiralp e Jordá (2002) identificam o efeito anúncio num período em que se assume o conhecimento público do *target*. Esta identificação é também realizada por Thornton (2001a) para o período posterior a 1994.

3.1. A política de comunicação do BCE

Para a Política Monetária Única a existência de uma estratégia de comunicação é tida como importante para a prossecução dos seus objectivos. Na publicação do BCE intitulada *The Monetary Policy of the ECB*, de 2004, o papel da comunicação é salientado, de modo a que o público possa ser contemplado com a informação necessária à compreensão da política monetária executada na Zona Euro. A

⁷⁶ Por sua vez este período ainda é dividido em dois: 1994-1998 e 1998-2000. A razão desta divisão prende-se com a introdução do sistema de constituição de reservas desfasado (LRA) em Agosto de 1998, que, até aí, era contemporâneo (CRA).

disponibilização da informação, complexa mas compreensível a vários públicos, é assim o garante da transparência do banco central e, por esta via, da explicação e justificação das suas decisões ao público, tornando o banco central responsável pelos seus objectivos. O BCE considera ainda que, ao anunciar a sua estratégia de política monetária, torna possível aos agentes económicos formar expectativas mais correctas e eficientes acerca do valor futuro dos preços.

A estratégia de comunicação do BCE passa por utilizar vários canais para difundir a informação. O primeiro desses canais é constituído pelas conferências de imprensa mensais que se seguem à primeira reunião do Conselho de Administração de cada mês⁷⁷, em que se pode proceder a alterações das taxas de juro. Quer isso aconteça quer não, nestas conferências de imprensa são explicadas as tomadas de decisão do BCE e as razões económicas dessas decisões. Note-se que, se houver alterações de taxa de juro, e se estas se tornarem efectivas um ou mais dias depois (o que acontece em particular no novo quadro operacional), então a taxa de juro de mercado pode evoluir no sentido do novo valor alvo, mesmo que ele ainda não seja efectivo.

Um segundo canal é o Boletim Mensal do BCE, que difunde uma grande quantidade de dados económicos. A isto há que juntar as quatro sessões do Parlamento Europeu, onde está presente o Presidente do BCE e ainda outros discursos do Presidente e de outros membros do Conselho Executivo. Para além destes canais de comunicação formais, o Presidente do BCE, os membros do Conselho Executivo e os Presidentes dos Bancos Centrais Nacionais, que fazem parte do Conselho de Administração do BCE, intervêm publicamente e dão entrevistas regularmente.

A política de comunicação do BCE e a sua eficácia é o objecto de estudo de Jansen e de Hann (2004) e de Ehrmann e Fratzscher (2005). Ambos analisam empiricamente, recorrendo a dados diários respeitantes às afirmações públicas dos membros do BCE, vários aspectos da sua política de comunicação, tais como a sua consistência, a sua frequência, o tipo de momentos do tempo em que acontece e de que modo influenciam efectivamente os preços. O primeiro destes trabalhos foca a sua

⁷⁷ Após a conferência propriamente dita, o seu texto é difundido pelo BCE, estando à disposição no seu *site*.

atenção nos primeiros anos de existência do BCE e no modo como a sua política de comunicação evoluiu ao longo desses anos, enquanto que o segundo artigo compara as políticas de decisão e comunicação do BCE, do *Federal Reserve* e do Banco de Inglaterra. Ehrmann e Fratzscher (2005) identificam uma intensificação na comunicação antes das reuniões em que são tomadas decisões de política monetária, com excepção dos dois dias imediatamente anteriores⁷⁸, o que interpretam como uma tentativa de preparação dos mercados para as decisões a tomar. Também concluem que as declarações dos membros do Conselho de Administração são coerentes entre si, e coerentes com a decisão tomada na reunião que se lhes segue. Jansen e de Hann (2004) notam alguma inconsistência nas declarações públicas dos vários membros do Conselho de Administração, embora menos nas declarações relativas a decisões de taxa de juro do que relativamente a outros assuntos⁷⁹. No entanto, ela diminui de importância ao longo do tempo. Finalmente, Ehrmann e Fratzscher concluem ainda que os mercados antecipam bem as decisões de política monetária do BCE⁸⁰ e que a comunicação realizada obtém o efeito pretendido nas taxas de juro, quer ela seja realizada pelo presidente do BCE, quer pelos outros membros do Conselho de Administração⁸¹.

Pode-se assim concluir que a política de comunicação do BCE é coerente e eficaz, sendo correctamente antecipada pelos mercados e atingindo os seus objectivos de condução de taxas de juro para os valores pretendidos.

4. *Interest Rate Smoothing*

⁷⁸ Jansen e de Hann (2004) também observam o mesmo fenómeno para os membros do Comité Executivo do BCE, embora identifiquem declarações públicas dos Presidentes dos Bancos Centrais Nacionais na véspera e antevéspera das reuniões.

⁷⁹ Mais exactamente no que diz respeito a declarações sobre inflação e crescimento da economia.

⁸⁰ A conclusão de que os anúncios formais de política monetária não afectam o nível das taxas de juro de curto prazo nem a sua variância tinha sido avançada por Gaspar, Quirós e Sicilia (2001), o que estes interpretavam como correcta antecipação das decisões do BCE por parte do mercado.

⁸¹ O artigo de Ehrmann e Fratzscher (2005) estuda também a comunicação do *Federal Reserve* e do Banco de Inglaterra, sob todos estes aspectos referidos, e analisa-as comparativamente.

Contraopondo às hipóteses de que um banco central controla a taxa de juro através da pressão que exerce no mercado de reservas - realizando operações *open market* - ou anunciando o seu valor objectivo para a taxa de juro de curto prazo - bastando-lhe as operações *open mouth* - Thornton (2004) coloca uma terceira hipótese que designa por *interest rate smoothing* ou *policy inertia*. Thornton (2004) afirma que o *Federal Reserve* não altera a taxa de juro exogenamente, apenas “suaviza” a transição das taxas para um novo equilíbrio que decorre dos choques económicos. São os acontecimentos económicos que afectam a taxa de juro de curto prazo e o banco central apenas “aplana” a transição para o novo equilíbrio. Se esta hipótese de endogeneidade se verificar, a autoridade monetária não precisa de intervir no mercado para conduzir as taxas de juro, basta que não limite as suas movimentações, que ocorrerão mesmo que o mercado não esteja consciente de uma alteração do *target*. Se o banco central anunciar um novo valor alvo, compatível com os choques económicos ocorridos, naturalmente que o mercado reagirá ainda mais expeditamente. Se a hipótese de *interest rate smoothing* for válida, o efeito liquidez não é detectado a nível empírico.

A questão fundamental aqui presente prende-se com os próprios fundamentos da política monetária e da sua razão de ser. A literatura recente sobre a regra de Taylor considera a endogeneidade da política monetária aos acontecimento económicos⁸². Neste sentido, o âmbito desta questão está para além dos objectivos deste trabalho, o qual se dedica ao nível operacional da política monetária.

5. Um modelo da actuação do BCE

5.1. Apresentação do modelo

⁸² Em Cochrane e Piazzessi (2002), por exemplo, encontramos estimações empíricas que identificam a reacção do *Federal Reserve*, na definição do valor alvo da taxa de juro de curto prazo, a expectativas inflacionistas e expectativas relacionadas com a actividade económica futura.

A questão que aqui se coloca é a seguinte: o banco central oferece liquidez regularmente de modo a atingir o seu objectivo imediato de política monetária. Como se caracteriza o comportamento de oferta de liquidez do BCE e qual o efeito que essa oferta tem sobre a taxa de juro do mercado monetário? Esta questão é analisada no quadro da Política Monetária Única e do quadro operacional que o BCE dispõe para atingir os seus objectivos.

O ponto de partida é assim constituído pelos objectivos do banco central, presentes quando este realiza operações de refinanciamento. O BCE oferece liquidez ao sector bancário sobretudo através das MRO. Tendo em conta este tipo de operações, esses objectivos são dois:

1) Um objectivo de liquidez ou *liquidity smoothing*, isto é, supõe-se que o BCE pretende assegurar uma oferta neutral de liquidez, que permita que os bancos atinjam o nível normal de reservas excedentárias, tendo em conta a previsão de factores autónomos de liquidez⁸³. Assim, este fornecimento de fundos neutral é tal que a expectativa de recurso a cada uma das facilidades permanentes é 1/2 e, por conseguinte, a taxa de juro esperada para o último dia do período de constituição de reservas é igual ao ponto médio do corredor e, portanto, igual à taxa de juro da última MRO. Note-se que isto é válido para o caso em que não existem expectativas de alteração da taxa de juro. Se elas existirem, então a oferta neutral de liquidez assegura que a taxa de juro corrente é semelhante à taxa esperada para o último dia do período de constituição. Estes raciocínios decorrem da aceitação da propriedade da martingala⁸⁴.

Se a situação de liquidez (representada pela diferença entre as reservas efectivas e as reservas normais) não for neutral, isso pode dever-se quer aos factores autónomos (isto é, pode haver um erro de previsão por parte do BCE), quer a uma política deliberada de oferta por parte do BCE para afastá-la do neutral. Como vimos

⁸³ Ver a secção 3.4. onde se analisa a determinação do *benchmark allotment*, que assegura as condições neutras de liquidez.

⁸⁴ Este tema é estudado no capítulo IV.

anteriormente, o *benchmark allotment* é o montante que assegura que a oferta de liquidez é neutral.

Este objectivo tem por fundamento a previsibilidade dos montantes oferecidos por um lado, e a criação de condições estáveis para a constituição de reservas, por outro, reduzindo assim a incerteza com que se deparam os bancos.

2) Um objectivo de sinalização e condução das taxas de juro de acordo com o qual o banco central pretenderia seguir uma política de *interest rate smoothing*. Assim, o BCE usaria a sua oferta de liquidez para manter o valor da taxa de juro do mercado próximo do valor da taxa de juro das MRO. Manter a taxa de juro ao nível oficial dá credibilidade ao objectivo do BCE de utilizar a taxa de juro das MRO para sinalizar a política monetária.

Deste modo, os objectivos do banco central podem ser expressos analiticamente através de uma função objectivo, do tipo:

$$Loss_t = \gamma [E(L_t) - \bar{L}]^2 + (1 - \gamma) [E(i_t) - \bar{i}_t]^2 \quad (2.4)$$

onde a variável $[E(L_t) - \bar{L}]$ representa o desvio esperado de liquidez do sector bancário face ao pretendido, $[E(i_t) - \bar{i}_t]$ representa o *spread* entre a taxa de juro esperada e a taxa de juro alvo e γ é o parâmetro que mede a importância relativa atribuída aos dois objectivos. Naturalmente, o desvio de liquidez depende quer dos factores autónomos de liquidez quer das acções voluntárias do banco central para o determinar.

Esta função de perda quadrática, que o banco central pretende minimizar, é habitualmente apresentada na literatura, por exemplo em Ejerskov, Moss e Stracca (2003), Valimaki (2002) e Bindseil (2002). Tal como vimos anteriormente, Ayuso e Repullo (2003) apresentam uma função com os mesmos argumentos, mas assimétrica.

Os dois objectivos presentes nesta função são, na maior parte das vezes, perfeitamente compatíveis e indistinguíveis, o que acontece se não existirem

expectativas de alterações de taxa de juro, ou expectativas de uma situação de liquidez desequilibrada.

A função objectivo do banco central conduz a uma **função reacção**, uma *liquidity reaction function*, que sintetiza um conjunto de normas e regras que o banco central segue ao oferecer liquidez. Taylor (2001) e Ejerskov, Moss e Stracca (2003) apresentam funções reacção do mesmo tipo, em que a oferta de liquidez depende de dois argumentos: o *spread* esperado⁸⁵ e a oferta de liquidez do período anterior. Assim, a função reacção virá:

$$L_t^s = \alpha + \beta E_t(i_{t+1} - \bar{i}_t) + \theta L_{t-1}^s \quad (2.5)$$

onde L^s representa a oferta de liquidez pelo banco central. Esta oferta designa a liquidez oferecida para além (ou abaixo) da necessária para responder aos factores autónomos de liquidez previstos.

Se o parâmetro β for positivo, o banco central reage ao *spread* esperado aumentando a oferta de liquidez. No limite, se o banco central apenas se interessar pelos desvios da taxa de juro, o parâmetro γ na função objectivo é zero e o banco central apenas se foca neste objectivo.

No que diz respeito à procura de liquidez, assume-se que, na ausência de fricções, a taxa de juro de mercado é determinada pela propriedade da martingala alargada⁸⁶. Assim sendo, se saldos de reservas são substitutos perfeitos entre dias do mesmo período de constituição de reservas e se os bancos pretenderem minimizar os seus custos de obtenção de fundos no mercado, então, de acordo com um raciocínio de arbitragem:

$$i_t = E(i_{t+1}) \quad (2.6)$$

Se a isto juntarmos a hipótese de que a taxa de juro pode ser afectada pelas condições de liquidez do mercado, então a propriedade da martingala alargada exprime-se como:

⁸⁵ A função reacção de Taylor (2001) depende do *spread* passado (em vez do *spread* esperado) como na equação (2.2).

⁸⁶ A propriedade da martingala alargada é também estudada no capítulo IV deste trabalho.

$$i_t - E(i_{t+1}) = -\phi L_t \quad (2.7)$$

onde L designa a situação de liquidez e $\phi > 0$, o que significa que um excesso/falta de liquidez conduz à diminuição/aumento da taxa de juro nesse dia.

5.2. Análise empírica

5.2.1. Apresentação dos dados

Nesta secção pretende-se responder, empiricamente, à questão de saber qual é o comportamento de oferta de liquidez do BCE e como este determina a taxa de juro do mercado monetário. Este estudo é elaborado para o período em que estiveram em vigor leilões de taxa variável. A primeira MRO realizada através de leilão de taxa variável foi realizada a 28 Junho de 2000. No entanto, como nessa data ainda estavam na posse do sector bancário fundos referentes a uma MRO realizada através de leilão de taxa fixa, apenas começamos a análise a partir do dia 5 de Julho de 2000. Os dados referentes a Dezembro de 2004 são os dados disponíveis mais recentes.

Em Março de 2004 entraram em vigor alterações importantes nos procedimentos da Política Monetária Única⁸⁷. São elas, resumidamente: o início dos períodos de constituição de reservas passa a coincidir com o dia de liquidação da MRO que se segue à primeira reunião mensal do BCE, as alterações nas taxas de juro das facilidades permanentes entram em vigor no início de um novo período de manutenção de reservas, e o prazo das MRO é reduzido para uma semana.

Neste estudo foram utilizados dados publicados pelo BCE, no seu *site*: séries históricas das condições de liquidez do sector bancário, dos factores autónomos de liquidez e das suas previsões. Estas são séries diárias e expressas em milhões de Euros. As condições de liquidez incluem séries dos montantes das operações *open market*, das contas de reservas, do montante das reservas obrigatórias e do recurso às facilidades permanentes. Dispõe-se assim de toda a informação (sintetizada) referente ao Balanço Sintético do Eurosistema. Além desta informação utilizaram-se ainda séries históricas da EONIA e da EURIBOR, recolhidas no *site* do Banco de Portugal.

Para todos estes dados foi feita uma agregação semanal, tal como em Ejerskov, Moss e Stracca (2003), na medida em que a oferta de liquidez do BCE se processa

⁸⁷ Essas alterações são descritas pormenorizadamente no Capítulo I deste trabalho.

essencialmente através das MRO, e estas são realizadas semanalmente. Em geral, e com poucas excepções, as MRO são anunciadas à segunda-feira, o leilão decorre na terça-feira e os fundos são postos à disposição dos bancos na quarta-feira, o dia de liquidação. Assim, os dados diários foram agrupados em períodos de sete dias, começando à quarta-feira e terminando na terça-feira da semana seguinte, coincidindo assim com os períodos de decisão do BCE. Este foi o critério adoptado, que permite ainda obter um regular espaçamento dos dados. Obtiveram-se 231 observações correspondendo a outras tantas MRO.

Apresentaremos em seguida uma breve caracterização dos dados.

5.2.1.1. As variáveis de liquidez

Consideremos, em primeiro lugar, as variáveis de liquidez do sector bancário. Como vimos anteriormente, a situação de liquidez é afectada quer pelas operações *open market*, quer pelos factores autónomos. Assim, pode-se definir, tal como fazem Ejerskov, Moss e Stracca (2003), uma posição de liquidez *target* do sector bancário, isto é, aquela que é o objectivo do BCE ao oferecer liquidez e que ele promove ao oferecer determinados montantes nas suas operações de refinanciamento. Essa variável foi calculada da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}
 LTARGET_t &= \text{Posição de liquidez } target_t = \\
 &= Op.OpenMarket_t + Pr evisãoFact.Autónomos_t - RObrigatórias_t - RENormais
 \end{aligned}$$

Sobre esta variável há várias considerações a fazer: as operações de refinanciamento nela incluídas correspondem às efectivamente realizadas e não ao *benchmark allotment*, pois o BCE nem sempre oferece liquidez de acordo com este montante. Assim, já estamos a ter em conta as políticas neutrais ou restritivas/expansivas de concessão de liquidez. Note-se também que estas operações *open market*, nos casos em que existe *underbidding*, são influenciadas pelo

comportamento dos bancos, o que desvirtua um pouco a designação de liquidez *target*⁸⁸. Às operações de refinanciamento junta-se a previsão dos factores autónomos de liquidez, pois é de acordo com a sua previsão que o BCE procede aos leilões de fundos⁸⁹. Retiram-se as reservas obrigatórias, que os bancos têm de deter, e ainda as reservas excedentárias habitualmente detidas pelos bancos, isto é, aquelas reservas que os bancos pretendem guardar, ao longo do tempo e de forma permanente, como precaução para fazer face aos seus pagamentos. Sobre o montante normal das reservas excedentárias Ejerskov, Moss e Stracca (2003) utilizam o valor de 700 milhões de Euros, que é também o designado no Relatório Anual do BCE de 2003 como sendo o valor normal das reservas excedentárias, em 2002 e em 2003. No entanto, como os dados utilizados se referem a um período de tempo muito vasto, calculou-se o valor médio das reservas excedentárias (por diferença entre as contas de reservas e as reservas obrigatórias), tendo-se obtido o montante de 677 milhões de Euros, que foi utilizado no cálculo da liquidez *target*.

Finalmente, é de notar que não estão incluídos neste cálculo os valores das facilidades permanentes, pois este é apenas um recurso de que os bancos se servem em último caso. É reconhecido o facto de que o recurso a estas facilidades ocorre apenas nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas. Assim sendo, o seu valor esperado é zero.

No gráfico II.1 podemos observar a evolução da série semanal da liquidez desejada pelo BCE. Este gráfico mostra que a liquidez alvo do BCE se move em torno de zero, isto é, da oferta neutral de liquidez⁹⁰. Os valores mínimo (-40803 milhões EUR) e máximo (45283 milhões EUR) aparecem em duas semanas consecutivas: o valor mínimo na semana que começa a 5 de Março de 2003, na sequência de uma

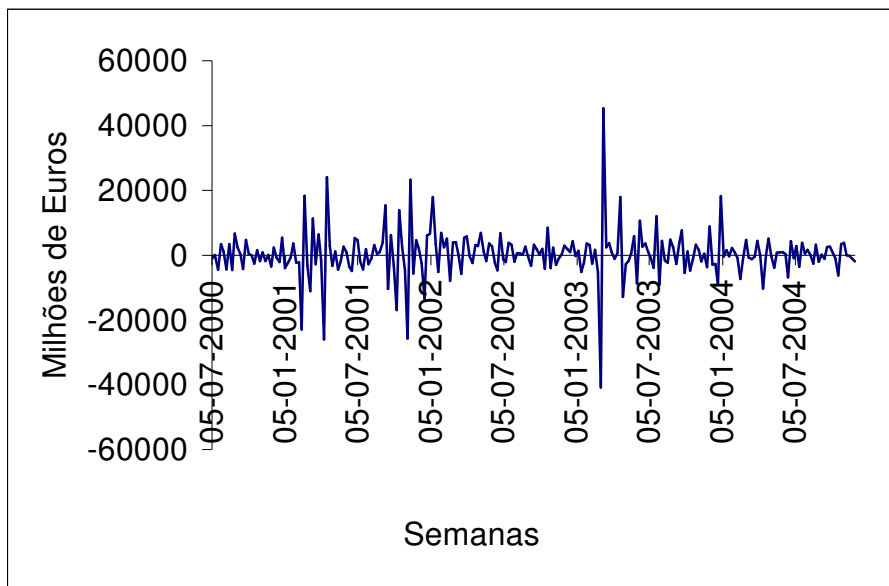
⁸⁸ Para obviar a este problema será constituída uma variável *dummy* para dar conta das situações de *underbidding*.

⁸⁹ Os factores autónomos de liquidez aparecem com sinal menos nas séries históricas disponíveis, enquanto que os recursos (operações *open market*, essencialmente) aparecem com sinal positivo. Daí que na equação anterior se somem os factores autónomos.

⁹⁰ Note-se que liquidez diferente de zero não quer dizer necessariamente oferta não neutral, na medida em que esta variável é influenciada pelo comportamento de licitação dos bancos.

MRO onde há *underbidding*, e o valor máximo na semana seguinte, devido à necessidade de compensar esse *underbidding*.

Gráfico II.1: Posição de liquidez *target* do BCE



As estatísticas da série estão expressas no quadro II.1:

Quadro II.1: Estatísticas da série Liquidez *Target*

5 Julho 2000- 1 Dezembro 2004			
Observations	231		
Sample Mean	410.76128633	Variance	53626059.5
Standard Error	7322.98160459	SE of Sample Mean	481.816816
t-Statistic	0.85253	Signif Level (Mean=0)	0.39480917
Skewness	0.13253	Signif Level (Sk=0)	0.41393163
Kurtosis	11.83224	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	1348.19431	Signif Level (JB=0)	0.00000000

Como se pode ver pelas estatísticas, a série apresenta uma média positiva mas bastante próxima de zero⁹¹, na medida em que os valores dos factores autónomos de liquidez e dos fundos obtidos nas operações de refinanciamento perfazem muitos milhares de milhões de Euros. Por exemplo, a média dos factores autónomos de

⁹¹ Ejerskov, Moss e Stracca (2003) apresentam, para a variável *Policy*, uma média igual a 0,10, sendo ela expressa em biliões de Euros.

liquidez é, ao longo deste período, de 108110 milhões de Euros. A série apresenta-se com uma ligeira assimetria positiva.

A posição de liquidez efectiva do sector bancário (excluindo ainda o recurso às facilidades permanentes) será, por oposição à variável anterior, determinada pelo valor efectivo dos factores autónomos de liquidez. Assim:

$$L_t = \text{Liquidez efectiva}_t = \text{LTARGET}_t + \text{ErroFA}_t$$

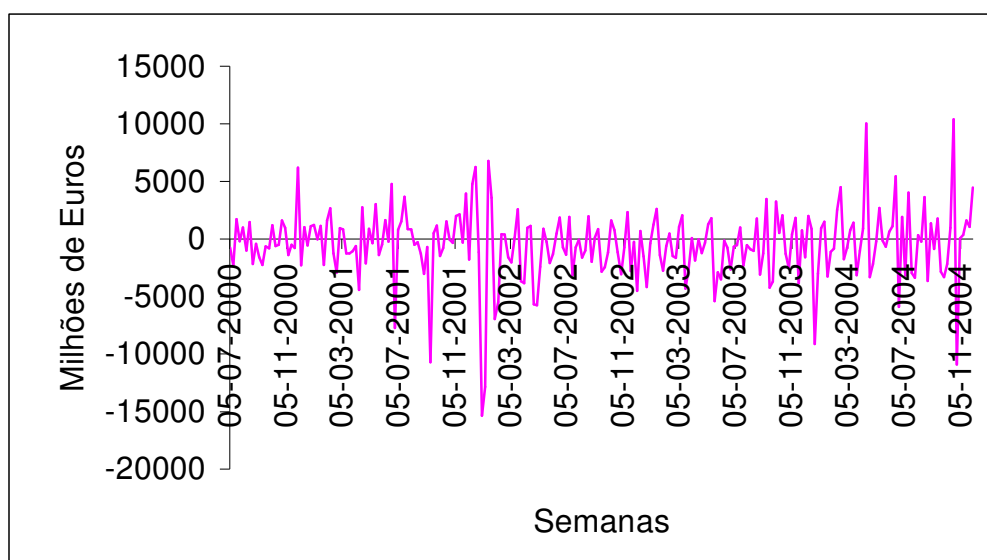
onde

$$\text{ErroFA}_t = \text{Fact. Autónomos}_t - \text{Pr evisão Fact. Autónomos}_t$$

Deste modo, se o erro de previsão dos factores autónomos de liquidez for positivo (negativo), isso significa que o sector bancário não tem tanta necessidade de fundos (tem mais necessidades de fundos) para cobrir os factores autónomos de liquidez como o previsto.

O gráfico II.2 e o quadro II.2 mostram o comportamento da série semanal dos erros de previsão do BCE.

Gráfico II.2: Erro de previsão dos Factores Autónomos de Liquidez



Quadro II.2: Estatísticas da série do erro de previsão dos FA de Liquidez

5 Julho 2000- 1 Dezembro 2004			
Observations	231		
Sample Mean	-495.6354360	Variance	9300393.40
Standard Error	3049.6546366	SE of Sample Mean	200.652544
t-Statistic	-2.47012	Signif Level (Mean=0)	0.01423384
Skewness	-0.75623	Signif Level (Sk=0)	0.00000313
Kurtosis	4.77492	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	2418.46606	Signif Level (JB=0)	0.00000000

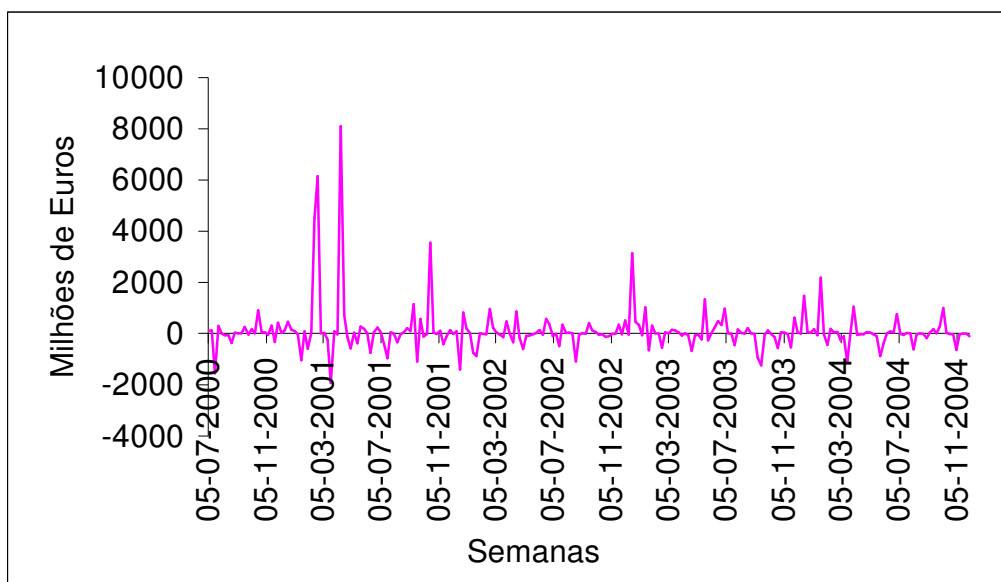
Também esta série apresenta uma média muito próxima de zero, o que mostra a competência do BCE na previsão dos factores autónomos de liquidez.

Finalmente, podemos ainda analisar o comportamento do recurso líquido às facilidades permanentes, sendo este obtido pela diferença entre os montantes obtidos através da facilidade de cedência de liquidez e os montantes aplicados na facilidade permanente de depósito:

$$Fliq_t = F_{\text{permanente líquida}}_t = F_{\text{cedência}}_t - F_{\text{depósito}}_t$$

Valores positivos (negativos) desta variável representam assim um recurso a fundos (aplicação de fundos) junto do banco central. O gráfico II.3 e o quadro II.3 permitem analisar o comportamento desta variável.

Gráfico II.3: Recurso líquido às facilidades permanentes



Quadro II.3: Estatísticas da série do recurso líquido às facilidades permanentes

5 Julho 2000- 1 Dezembro 2004			
Observations	231		
Sample Mean	103.196248196	Variance	832301.413
Standard Error	912.305548211	SE of Sample Mean	60.025298
t-Statistic	1.71921	Signif Level (Mean=0)	0.08692107
Skewness	5.03848	Signif Level (Sk=0)	0.00000000
Kurtosis	36.39995	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	13730.07471	Signif Level (JB=0)	0.00000000

Como vemos, esta variável também apresenta um andamento em torno de zero, e picos regulares que correspondem, como sabemos, ao fim dos períodos de constituição de reservas. Embora a média desta variável não seja muito próxima de zero, se eliminarmos apenas os 5 valores mais elevados registados, que correspondem, sem excepção, ao recurso forte à cedência permanente de liquidez na sequência de episódios de *underbidding*, a média cai para -7 milhões de Euros.

A todas estas variáveis de liquidez foram realizados testes de raízes unitárias, concluindo-se pela estacionariedade das séries.

5.2.1.2. As taxas de juro

Na sequência da análise anteriormente realizada, vimos que é necessário ter em conta uma variável relacionada com a taxa de juro de curto prazo, na análise da oferta de liquidez pelo BCE. Essa variável deve ser um *spread* da taxa de juro de mercado relativamente à taxa de juro oficial, a taxa de juro mínima das MRO.

Em primeiro lugar convém notar que a taxa de juro das MRO é uma taxa de juro cujo prazo foi igual a duas semanas durante grande parte do período de tempo em análise. A partir de Março de 2004, o seu prazo passou a ser uma semana. No entanto, ela tem sido sistematicamente igual ao ponto médio do corredor definido pelas duas taxas de juro das facilidades permanentes, de prazo *overnight*. Assim sendo, também podemos tomar o seu valor como objectivo para a taxa de juro *overnight* de mercado.

Em segundo lugar, pode-se referir que a literatura sobre este tema tem utilizado várias medidas alternativas para o *spread* da taxa de juro de mercado relativamente à

taxa de juro *target*. Frequentemente utiliza-se o *spread* da EONIA ($i_t - \bar{i}_t$), onde i_t designa o valor da EONIA e \bar{i}_t designa a taxa de juro das MRO. É o caso de Breitung e Nautz (2001) e de Nautz e Oechssler (2003)⁹², que o usam para medir o custo de oportunidade de refinanciamento, e de Ayuso e Repullo (2003) que o usam para testar a assimetria da função de perda. Ejerskov, Moss e Stracca (2003) usam a EONIA desfasada ($i_{t+1} - \bar{i}_t$) como medida das expectativas, isto é, tomam o valor efectivo da EONIA em $t+1$ como sendo o seu valor esperado em t , ($E_t(i_{t+1}) = i_{t+1}$). Porém, a utilização deste *spread* tem algumas limitações, como apontam Ayuso e Repullo (2001 e 2003): 1) as MRO são colateralizadas e as operações do mercado interbancário não, o que pode ter como consequência o enviesamento positivo do *spread*; 2) há diferenças na maturidade, qualquer taxa inferior a duas semanas não tem o mesmo prémio relativo ao prazo, o que pode enviesar negativamente o *spread*; 3) o comportamento da EONIA é muito instável nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas, sendo portanto um mau indicador acerca das expectativas relativas às duas semanas seguintes.

Para suavizar estas desvantagens pode-se notar que os dois primeiros factores têm, conjuntamente, um efeito indeterminado, pois são de sentido contrário. Por outro lado, a diferença no risco de crédito aplica-se a todas as taxas de juro do mercado interbancário sem garantia, embora seja maior no caso da EONIA, que é uma taxa efectiva, do que no caso da EURIBOR, que é expressa como a taxa a que um *prime bank* está disposto a oferecer fundos a outro *prime bank*. Por outro lado, a taxa de juro das MRO tem sido sempre igual ao ponto médio do corredor, como já sabemos.

Assim sendo, outros *spreads* de taxa de juro são utilizados na literatura, em substituição ou como complemento do da EONIA: Ayuso e Repullo (2001) usam a diferença entre a Euribor a uma semana e a taxa das MRO, bem como a diferença entre a Euribor a 1 mês e a taxa das MRO; Valimaki (2002) também usa o primeiro destes

⁹² De facto, o estudo empírico apresentado em Nautz e Oechssler (2003) baseia-se no *spread* entre a taxa de juro *overnight* do mercado alemão e a taxa de juro das operações de refinanciamento realizadas pelo Bundesbank, e é desenvolvido para um período de tempo anterior à implementação da Política Monetária Única.

spreads e Breitung e Nautz (2001) usam o segundo. Ejerskov, Moss e Stracca (2003) usam, além do *spread* da EONIA, o *spread* da taxa de juro *forward* a uma semana e o *spread* da taxa de juro *forward* a um mês⁹³. A utilização destas taxas de juro a uma semana e a um mês tem também a desvantagem de elas não corresponderem exactamente ao prazo da taxa de juro mínima das MRO, sendo que a taxa de juro a um mês pode resultar em estimativas imprecisas acerca da taxa de juro esperada, dentro do período de constituição, pois pode estar relacionada com expectativas acerca do período de constituição seguinte.

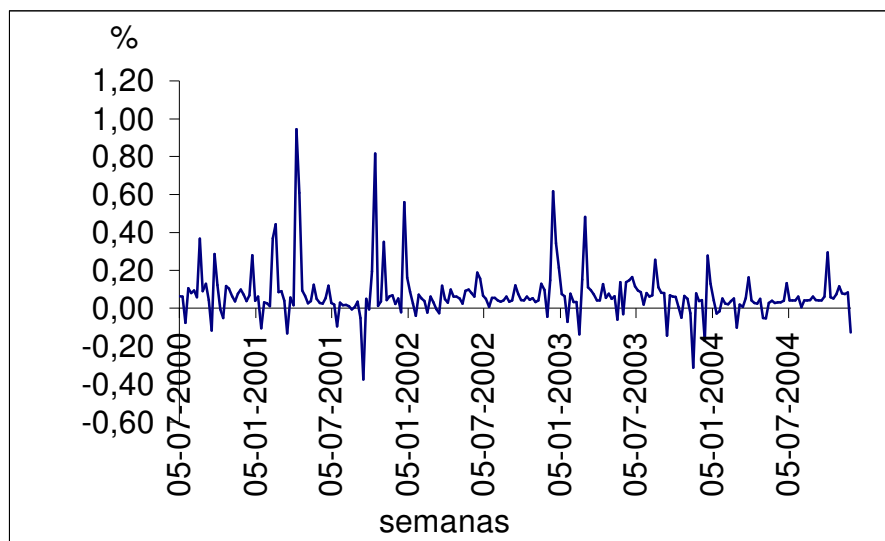
Neste trabalho, calculámos o *spread* desfasado da EONIA $(i_{t+1} - \bar{i}_t)^{94}$ e o *spread* da Euribor a uma semana. Para além destes, já utilizados na literatura, pudemos ainda calcular o *spread* entre a Euribor a duas semanas e a taxa de juro mínima das MRO. De facto, a série da Euribor a duas semanas passou a estar disponível a partir do dia 15 de Outubro de 2001, não cobrindo a totalidade ou grande parte dos períodos de tempo estudados nos trabalhos referidos. A utilização do *spread* da Euribor a duas semanas é mais indicado para medir as expectativas no período em que o prazo das MRO era de duas semanas. A partir de Março de 2004, passa a ser o *spread* da Euribor a uma semana o mais indicado, dada a alteração do prazo das MRO. Também usamos a EONIA para permitir comparações entre resultados e porque esta é a taxa de juro do segmento mais líquido do mercado.

No gráfico II.4 está representada a série histórica do *spread* desfasado da EONIA e no quadro II.4 as estatísticas da série.

⁹³ Estas taxas *forward* são obtidas pelos autores a partir dos *swaps* da EONIA.

⁹⁴ Supondo que $E_t(i_{t+1}) = i_{t+1}$.

Gráfico II.4: *Spread* da EONIA relativamente ao ponto médio do corredor das facilidades permanentes

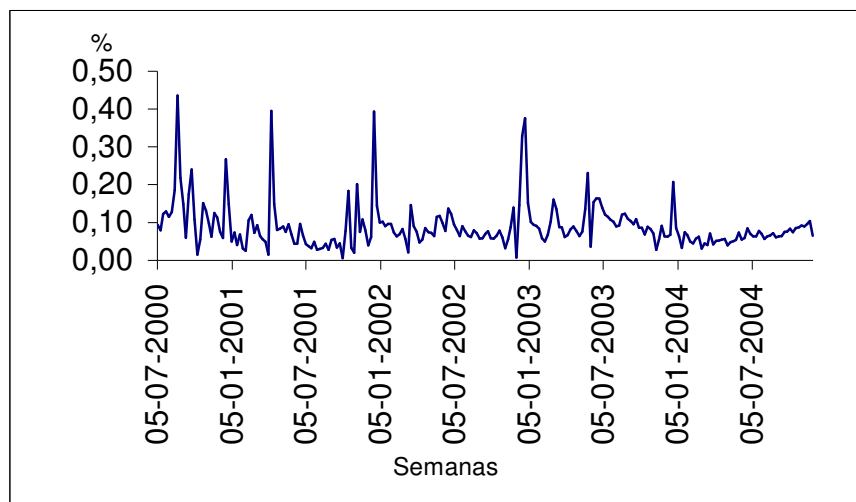


Quadro II.4: Estatísticas da série do *spread* da EONIA

5 Julho 2000- 1 Dezembro 2004			
Observations	231		
Sample Mean	0.07082354154	Variance	0.018503
Standard Error	0.13602683613	SE of Sample Mean	0.008950
t-Statistic	7.91333	Signif Level (Mean=0)	0.000000
Skewness	2.68534	Signif Level (Sk=0)	0.000000
Kurtosis	13.76910	Signif Level (Ku=0)	0.000000
Jarque-Bera	2102.41265	Signif Level (JB=0)	0.000000

No gráfico II.5 podemos observar a série histórica do *spread* entre a Euribor a uma semana e a taxa mínima das MRO, e no quadro II.5 as estatísticas desta série.

Gráfico II.5: *Spread* entre a Euribor-1 semana e a taxa mínima das MRO

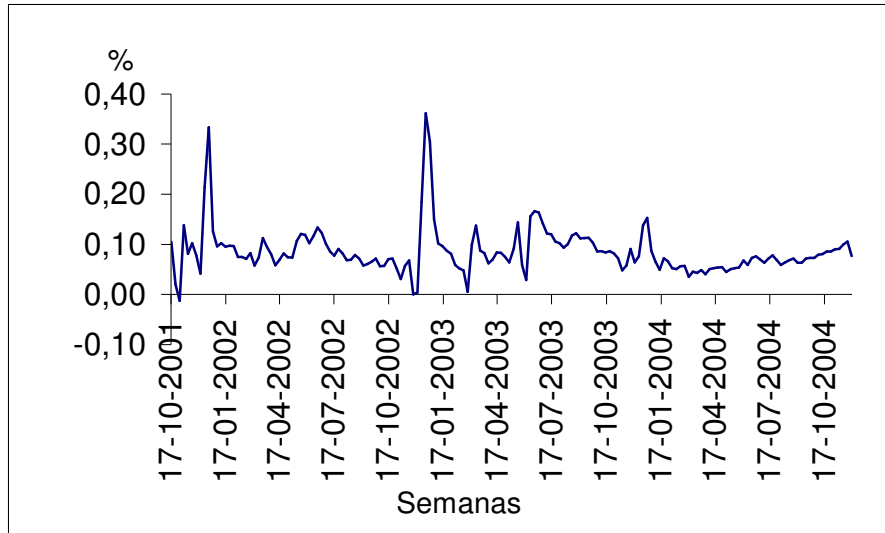


Quadro II.5: Estatísticas da série do *spread* da Euribor-1 semana

5 Julho 2000- 1 Dezembro 2004			
Observations	231		
Sample Mean	0.08923026180	Variance	0.003671
Standard Error	0.06058726743	SE of Sample Mean	0.003986
t-Statistic	22.38395	Signif Level (Mean=0)	0.000000
Skewness	2.96638	Signif Level (Sk=0)	0.000000
Kurtosis	11.94243	Signif Level (Ku=0)	0.000000
Jarque-Bera	1711.51220	Signif Level (JB=0)	0.000000

Finalmente, apresentamos no gráfico II.6 e quadro II.6 a série do *spread* entre a Euribor a 2 semanas e a taxa mínima das MRO. A série diária da Euribor a 2 semanas, disponível no *site* do Banco de Portugal, tem início no dia 15 de Outubro de 2001, portanto começamos a série semanal no dia 17 do mesmo mês, o que corresponde a um total de 164 observações.

Gráfico II.6: *Spread* entre a Euribor-2 semanas e a taxa mínima das MRO



Quadro II.6: Estatísticas da série do *spread* da Euribor-2 semanas

17 Outubro 2001 - 1 Dezembro 2004			
Observations	164		
Sample Mean	0.08591826365	Variance	0.002239
Standard Error	0.04732046547	SE of Sample Mean	0.003695
t-Statistic	23.25190	Signif Level (Mean=0)	0.000000
Skewness	2.81627	Signif Level (Sk=0)	0.000000
Kurtosis	13.07838	Signif Level (Ku=0)	0.000000
Jarque-Bera	1385.59065	Signif Level (JB=0)	0.000000

Estes três *spreads* mostram características semelhantes, especialmente os dois últimos. O *spread* da EONIA distingue-se dos *spreads* da Euribor pela maior instabilidade que evidencia - vejam-se os valores da variância ou do desvio-padrão.

A todas as séries de *spreads* de taxas de juro mencionadas foram aplicados testes de estacionariedade⁹⁵, e concluiu-se pela rejeição da existência de raízes unitárias, isto é, pela estacionariedade das séries.

⁹⁵ Os testes aplicdos, nesta e nas partes que se seguem deste trabalho, são testes de raízes unitárias de tipo *ADF – Augmented Dickey-Fuller*.

5.2.2. Estimação do modelo

Após a análise das variáveis, passámos à estimação de relações lineares entre elas, recorrendo ao método dos mínimos quadrados⁹⁶.

Para a oferta foi estimada uma equação que toma como variável dependente a posição de liquidez *target* do BCE, como função das variáveis *spread* de taxa de juro de curto prazo (relativamente à taxa de juro oficial) e valor desfasado da própria variável. Estima-se assim uma equação do tipo da equação 2.5 apresentada na secção 5.1.

Para a procura estimou-se uma equação do tipo da equação 2.7, apresentada na mesma secção, tomando assim a taxa de juro como função das expectativas e da situação de liquidez do sector bancário. No entanto, na tentativa de analisar empiricamente se, na zona Euro, a política de comunicação do BCE tem algum efeito sobre a taxa de juro do mercado monetário, incluímos nesta equação uma variável *dummy* referente às semanas em que se realizam as reuniões do BCE em que se tomam decisões de política monetária e cujos resultados são explicados ao mercado através das conferências de imprensa referidas na secção 3.1.

5.2.3. Resultados

5.2.3.1. Oferta de liquidez

No que diz respeito à equação da oferta, foi estimada a equação de base:

$$LTARGET_t = a + b_1 spread_t + b_2 LTARGET_{t-1} + b_3 Erro\ Pr\ evis\ ãoFA_{t-1} + \varepsilon_t$$

Nesta equação de base⁹⁷ incluiu-se a variável erro de previsão dos factores autónomos de liquidez do período anterior, pois o erro de estimação pode ter efeitos no montante de liquidez que o banco central pretende oferecer às instituições bancárias. Este pode

⁹⁶ Todas as estimações foram realizadas através do programa informático RATS-Versão 5.

⁹⁷ Para estimar esta e todas as outras equações a seguir referidas, as variáveis de liquidez foram divididas por 1000, apenas com o objectivo de obter coeficientes estimados de valores menos díspares.

pretender compensá-las por choques não previstos, que podem afectar a capacidade para constituir reservas e responder às necessidades de negócios. A esta equação de base juntaram-se ainda algumas variáveis *dummy* :

- variáveis calendário, tais como, fim de mês e fim de ano.

- variáveis relacionadas com os leilões do BCE: uma variável *dummy* para os leilões das MRO em que houve *underbidding* e cujo *settlement* ocorreu em 14 de Fevereiro de 2001, em 11 de Abril de 2001, em 10 de Outubro de 2001, em 7 de Novembro de 2001, em 4 e 18 de Dezembro de 2002, em 5 de Março de 2003, em 4 de Junho de 2003, em 26 de Novembro de 2003 e em 25 de Fevereiro de 2004. Outra variável *dummy* foi introduzida para assinalar a existência de 2 MRO realizadas em simultâneo para compensar a sub-licitação ocorrida anteriormente⁹⁸. É o caso das operações liquidadas a 12 de Março de 2003, a 7 de Maio de 2003 e a 9 de Julho de 2003. Finalmente, foi ainda contemplada a ocorrência de operações *Fine Tuning* (realizadas em 12 e 13 de Setembro de 2001, na sequência dos ataques terroristas nos EUA, em 4 e 10 de Janeiro de 2001, devido à introdução física do Euro, em 23 de Maio de 2003 e em 11 de Maio de 2004). Destas, as duas últimas foram operações de absorção de liquidez, as outras foram operações de cedência de liquidez.

O *spread* de taxas de juro utilizado foi, alternativamente, o *spread* esperado da EONIA, o *spread* da Euribor a uma semana e o *spread* da Euribor a duas semanas.

As estimações foram realizadas para o período de tempo total disponível e ainda para as observações posteriores à alteração dos procedimentos da Política Monetária Única, que entraram em vigor em Março de 2004. Para o período de tempo total, introduzimos na equação estimada não um, mas dois desfasamentos da variável dependente, a oferta do BCE. Sendo o prazo das MRO, na maior parte deste período de tempo, de duas semanas, o efeito de cada MRO faz-se sentir não só na semana seguinte mas ainda duas semanas depois.

Em simultâneo com as estimações, realizaram-se testes de heterocedasticidade, testes de autocorrelação dos resíduos, testes de causalidade e testes de estabilidade dos

⁹⁸ Quando estas operações acontecem em simultâneo, uma delas tem o prazo habitual de duas semanas e a outra um prazo de uma semana apenas.

coeficientes. Nas estimações realizadas à totalidade do período observado, verificou-se repetidamente a rejeição da hipótese nula da variância dos resíduos constante (homocedasticidade). Os resultados assim obtidos, após a correcção da heterocedasticidade⁹⁹, apresentam-se no quadro II.7:

Quadro II.7: Estimação da equação da oferta de fundos pelo BCE (1)
Período de observação total
Variável dependente: $Lt\ arg\ et_t$

	<i>Spread</i> esperado da EONIA	<i>Spread</i> da Euribor a uma semana	<i>Spread</i> da Euribor a duas semanas
Variáveis			
Constante	0.58007 (0.40793)	1.31971 (0.70001)	0.32154 (1.28072)
<i>Spread</i>	-2.69958 (4.47966)	-10.55271 (7.99802)	3.91652 (15.25667)
$Lt\ arg\ et_{t-1}$	-0.56022 ** (0.10644)	-0.55552 ** (0.09850)	-0.51132 ** (0.14162)
$Lt\ arg\ et_{t-2}$	-0.29589 ** (0.08822)	-0.29183 ** (0.08590)	-0.25883 * (0.10691)
Erro de previsão $t-1$	-0.59079 ** (0.13494)	-0.57868 ** (0.12825)	-0.61110 (0.15694)
<i>Underbidding</i>	-14.99239 ** (4.28231)	-14.99766 ** (4.39187)	-12.88712 * (6.07275)
Compensação	5.35837 (6.34588)	5.57638 (6.50740)	5.62364 (6.77498)
<i>Fine Tuning</i>	7.12104 * (3.21365)	7.28341 * (3.16926)	4.32251 (2.62206)
Fim de mês	2.24110 ** (0.75691)	2.27193 ** (0.74450)	1.87145 * (0.91259)
Período de observ.	5/7/2000-6/12/2004	5/7/2000-6/12/2004	17/10/2001-6/12/2004
N.º de obs. usadas	229	229	162
Graus de liberdade	220	220	153
R^2	0.497	0.502	0.403

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

⁹⁹ A correcção da heterocedasticidade foi feita realizando uma estimativa consistente da matriz de covariâncias, aplicando o método White/Hansen (através da opção “*Robusterrors*” do RATS). Os coeficientes, obtidos através do método dos mínimos quadrados, não se alteram.

Na tentativa de observar algumas diferenças no comportamento de oferta de liquidez do BCE após a introdução de novas regras de realização das MRO, foram realizadas estimações semelhantes, para o período posterior à alteração dos procedimentos de política monetária¹⁰⁰. Nestas, utilizando um desfasamento da variável dependente, os resultados dos testes indicaram a ausência de heterocedasticidade e de autocorrelação dos erros. Os coeficientes estimados podem ser observados no quadro II.8.

Quadro II.8: Estimação da equação da oferta de fundos pelo BCE (2)
Período de observação correspondente aos novos procedimentos de política monetária
Variável dependente: $Lt \arg et_t$

	<i>Spread</i> esperado da EONIA	<i>Spread</i> da Euribor a uma semana	<i>Spread</i> da Euribor a duas semanas
Variáveis			
Constante	-1.19749 (0.66491)	-3.27654 (2.25552)	-1.77569 (2.34190)
<i>Spread</i>	10.59424 (8.57702)	37.63637 (32.48698)	15.03268 (33.11731)
$Lt \arg et_{t-1}$	-0.64498 * (0.28885)	-0.67270 * (0.29059)	-0.66533 * (0.29794)
Erro de previsão $t-1$	-0.35501 (0.23691)	-0.42908 (0.23458)	-0.42009 (0.23965)
<i>Fine Tuning</i>	3.93983 (3.31053)	3.95017 (3.33810)	3.25347 (3.38170)
Fim de mês	2.45750 * (1.16122)	2.71017 * (1.13065)	2.80587 * (1.14680)
Período de observ.	10/3/2004-6/12/2004	10/3/2004-6/12/2004	10/3/2004-6/12/2004
N.º de obs. usadas	38	38	38
Graus de liberdade	32	32	32
R^2	0.280	0.276	0.250

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Dos resultados obtidos, e comparando os dois períodos em questão, destaca-se, em primeiro lugar, a questão da inércia da política monetária. Se considerarmos o período total observado (ou, dos resultados não reportados, o período Outubro de 2001

¹⁰⁰ As mesmas estimações foram realizadas para o período que decorre desde o início das observações até ao dia 9 de Março de 2004, isto é, para o período anterior à introdução de novas regras de realização das MRO. Os resultados são semelhantes aos apresentados no quadro 7 para o período total observado.

a início de Março de 2004), notamos que os dois desfasamentos da variável dependente, a oferta do BCE, são significativos para a explicação da oferta de liquidez pelo BCE. No entanto, após Março de 2004, apenas um desfasamento é necessário¹⁰¹. Esta constatação pode-se explicar pela alteração das regras: após Março de 2004 o prazo das MRO é de uma semana, antes era duas semanas. Assim, a inércia da política monetária era maior anteriormente, pois a oferta de liquidez, em cada semana, tinha efeitos para a contagem de reservas mínimas, por prazos maiores¹⁰². O BCE ao realizar cada MRO tinha em conta que cada uma das anteriores, assim como a que estava a realizar, implicavam detenção de reservas pelos bancos durante duas semanas, influenciando os seus saldos diários por mais tempo. Assim, a dependência entre a oferta realizada nas várias operações de refinanciamento era maior antes de Março de 2004.

Uma segunda conclusão importante que se pode retirar é a de que os coeficientes estimados para a variável *spread* nunca são significativos, qualquer que seja a medida do *spread* utilizada ou o período de tempo considerado. Em dois casos (*spread* esperado da EONIA e da Euribor-1 semana), e para o período total estudado, apresentam-se negativos; em todos os outros casos os coeficientes estimados são positivos. O facto destes coeficientes não serem significativos quer dizer que a oferta de liquidez não reage às expectativas do mercado, que o *spread* não contém informação relevante para o banco central. De facto, este é considerado um período de tempo de acalmia, apesar do registo de expectativas de descida das taxas de juro. No entanto, esses episódios têm como consequência comportamentos de contenção dos montantes licitados pelos bancos nas MRO, o que, como vimos anteriormente, pode ter de levar à própria subida da taxa de juro de mercado como consequência da falta de liquidez.

Estas duas conclusões são diferentes das de Ejerskov, Moss e Stracca (2003) que concluem que os coeficientes para a variável *spread* são sempre significativos e positivos, e que não existe inércia da política monetária. Note-se que o período

¹⁰¹ Ao incluímos um segundo desfasamento, este apresentou sempre um coeficiente estimado não significativo.

¹⁰² Relembre-se que a contagem de reservas é feita através da média dos saldos diários de reservas.

estudado, no trabalho mencionado, não é o mesmo: decorre entre Agosto de 1999 e Novembro de 2002. Além de não ser o mesmo, numa parte deste período as MRO eram realizadas através de leilões de taxa fixa, com as consequências já mencionadas de sobre-licitação em casos de expectativas de subida das taxas de juro e crescimento dos montantes do refinanciamento. Estes episódios não foram expressamente contemplados na estimação da equação da oferta por Ejerskov, Moss e Stracca (2003), donde é normal encontrar uma relação significativa e positiva entre o *spread* de taxas de juro e a oferta do BCE.

Uma outra conclusão importante, e semelhante a Ejerskov, Moss e Stracca (2003), é a de que o coeficiente estimado para a constante é, sem excepção, não significativo. Assim, em média, o BCE não pretende oferecer montantes de liquidez para além ou abaixo do neutral. Não pretende oferecer liquidez senão aquela que os bancos precisam para fazer face aos factores autónomos de liquidez, à constituição de reservas obrigatórias e ao volume normal de reservas excedentárias. Os resultados obtidos confirmam a oferta neutral de liquidez por parte do BCE, a oferta não é sistematicamente diferente do que seria, atendendo apenas às necessidades de liquidez.

Incluímos também nas equações estimadas a variável erro de previsão dos factores autónomos de liquidez, desfasada um período de tempo. Os coeficientes estimados são, sem excepção, negativos, sendo significativos para o período total e não significativos para o período posterior à alteração das regras de realização das MRO. Quando o erro de previsão é positivo (negativo), isto é, o sector bancário tem menos (mais) fugas para os factores autónomos do que o previsto, o BCE reage como é esperado, isto é, oferece menos (mais) reservas na MRO seguinte. O facto de esta variável não se revelar significativa no período mais restrito considerado, pode ser explicado da seguinte maneira: no período total considerado, a média do erro de previsão é de cerca de 496 milhões EUR, mas a média da mesma variável, no período que começa em 10 de Março de 1994, é apenas de 66 milhões EUR. Significando estes dois valores um desenvolvimento das capacidades de previsão do BCE ao longo do tempo, a que se junta o facto de o erro de previsão ter consequências na liquidez bancária por um período de tempo menor, na medida em que o prazo das MRO passou

a ser apenas uma semana, justifica-se o facto do erro de previsão deixar de ser significativo para as decisões de oferta de liquidez.

Finalmente, analisemos os resultados referentes às *dummies* consideradas. Os coeficientes estimados para a variável fim de ano foram repetidamente não significativos e esta foi retirada da equação. Mantivemos a variável compensação da sub-licitação ocorrida anteriormente, apesar de não significativa, pois esta variável está relacionada com a variável que assinala os episódios de *underbidding* e que é sempre significativa. Note-se que estas duas variáveis não aparecem no quadro II.8 pois no período de tempo após 10 de Março de 2004 não ocorreu nenhum episódio de sub-licitação, nem, por essa via, nenhuma necessidade de compensação de baixos montantes de refinanciamento¹⁰³. A variável *underbidding* apresenta, como é esperado, coeficientes estimados negativos pois a ocorrência destes episódios conduz à impossibilidade de o BCE oferecer toda a liquidez que pretendia e, portanto, o sector bancário fica com menos liquidez do que seria de esperar.

A variável *Fine Tuning*, que assinala a ocorrência de operações deste tipo, apresenta coeficientes estimados sempre positivos, pois a maior parte delas foram operações de cedência de liquidez. No período pós alteração das regras de condução das MRO, esta variável não é significativa. Note-se que neste período apenas se realizou uma operação *Fine Tuning* de absorção de liquidez, que só ocorreu porque os bancos apresentavam liquidez muito elevada.

Quanto à variável *dummy* Fim de Mês, ela apresenta consistentemente coeficientes estimados positivos e significativos, o que pode ser explicado pela vontade do BCE de prever eventuais necessidades de liquidez do sector bancário que ocorrem por perturbações relacionadas com o fim do mês e habitualmente documentadas em trabalhos sobre o mercado monetário e o sector bancário, como, por exemplo, em Ejerskov, Moss e Stracca (2003).

A estatística R^2 é bastante semelhante entre diferentes estimações referentes ao mesmo período de tempo. Podemos dizer, tal como afirmam Ejerskov, Moss e Stracca

¹⁰³ Neste período de tempo também não há nenhuma alteração de ano.

(2003), que a EONIA (bem como o seu *spread*) contém toda a informação disponível relevante.

5.2.3.2. Procura de liquidez

No estudo da procura de liquidez, e seu efeito sobre a taxa de juro, foi estimada a seguinte equação de base:

$$SpreadEONIA_t = a + b_1 E_t(spread_{t+1}) + b_2 F_{permanente\ líquida}_t + v_t$$

que testa a importância das expectativas e da liquidez na determinação do nível do *spread* da taxa de juro *overnight*. Para as expectativas, utilizamos três medidas alternativas: o *spread* esperado da EONIA, medido através do *spread* efectivo no dia $t+1$, o *spread* da Euribor a uma semana e o *spread* da Euribor a duas semanas. Para a variável de liquidez utilizamos o recurso líquido às facilidades permanentes (*Fpermanente líquida*)¹⁰⁴. Ela resume a situação de liquidez do sector bancário no seu conjunto: quanto menor a liquidez do sector, no período de tempo considerado, mais forte é o recurso à facilidade de cedência. Ao contrário, se o sector bancário se deparar com liquidez em excesso, pode recorrer à facilidade de cedência, donde a variável tomará um valor negativo. Note-se que esta variável representa o “grau de dificuldade/facilidade” da situação de liquidez do sector bancário e, portanto, faz sentido estimar a sua relação com o *spread* de taxa de juro.

Também nas equações da procura foram incluídas variáveis *dummy*, uma variável referente à última semana dos períodos de constituição de reservas e ainda uma variável referente à introdução física do Euro (*cash changeover*) que se deu no início de 2002¹⁰⁵. As situações de *underbidding* também foram consideradas. Finalmente, introduzimos uma variável respeitante à semana em que o BCE procede à

¹⁰⁴ Para representar a situação de liquidez do sector bancário utilizámos, alternativamente, a variável *Liquidez efectiva* e os resultados obtidos foram semelhantes. No entanto, os resultados dos testes e os valores do R^2 eram melhores no caso da utilização do valor líquido das facilidades permanentes.

¹⁰⁵ Foi ainda incluída uma variável referente ao fim do ano e outra ao fim do mês. No entanto, os seus coeficientes estimados foram, sem excepção, não significativos e portanto foram eliminadas das estimações.

reunião em que pode alterar a sua política monetária. Nessas reuniões, mesmo que não se verifique qualquer alteração de política monetária, há sempre, no seu seguimento, uma conferência de imprensa em que o BCE comunica e explica as suas decisões. Pretende-se assim identificar o efeito da política de comunicação do BCE sobre a taxa de juro. Note-se, no entanto, que no período posterior a Março de 2004, e com as alterações ao calendário dos períodos de constituição de reservas, a semana em que acontecem essas reuniões são também as últimas semanas dos períodos de constituição de reservas¹⁰⁶. Para além disto, em nenhuma destas reuniões posteriores a Março de 2004 houve qualquer alteração de política monetária. Assim sendo não é possível introduzir esta variável no período de tempo posterior às modificações dos procedimentos de política monetária.

As estimações foram realizadas para o período total em análise, para o período anterior às alterações do quadro operacional da Política Monetária Única, e para o período posterior a essas mesmas alterações. Tal como para a secção anterior, foram obtidos resultados semelhantes nas estimações referentes ao período total e ao período anterior às alterações, no entanto os resultados obtidos para o período anterior e para o período posterior às alterações são mais facilmente interpretáveis, atendendo à alteração das regras de realização das MRO. Assim, são aqui apresentados os resultados das estimações referentes ao período anterior (quadro II.9) e os resultados obtidos para o período posterior às alterações do quadro operacional (quadro II.10), os quais podem ser analisados comparativamente.

Foram realizados testes de autocorrelação e de heterocedasticidade. Em todas as estimações aceitou-se a hipótese nula de ausência de autocorrelação dos resíduos. Os testes de heterocedasticidade levaram à rejeição da hipótese nula da variância dos resíduos ser constante, nas estimações para o período anterior às alterações em que se utiliza o *spread* da Euribor a uma semana e da Euribor a duas semanas, como medida das expectativas. Os resultados apresentados para essas estimações foram obtidos depois da correcção da heterocedasticidade pelo método referido anteriormente.

¹⁰⁶ Apenas com uma excepção, a primeira semana do mês de Agosto, em que não houve reunião do Conselho de Administração do BCE.

Quadro II.9: Estimação da equação da procura de fundos pelos bancos (1)
 Período de observação anterior à introdução do novo quadro operacional de política monetária

Variável dependente: $SpreadEONIA_t$

	<i>Spread</i> esperado da EONIA	<i>Spread</i> da Euribor a uma semana	<i>Spread</i> da Euribor a duas semanas
Variáveis			
Constante	-0.00005 (0.00107)	-0.02893 (0.02978)	-0.01992 (0.02533)
$E_t(Spread)_{t+1}$	0.98847 ** (0.00664)	1.10682 ** (0.33676)	0.99330 ** (0.27265)
<i>Fpermanente liq</i>	0.00019 (0.00113)	-0.00329 (0.01004)	0.01202 (0.00875)
<i>Underbidding</i>	0.03581 ** (0.00326)	0.14697 * (0.05877)	0.17004 ** (0.06448)
<i>Fine Tuning</i>	-0.00045 (0.00452)	-0.22443 ** (0.07974)	-0.24647 ** (0.09298)
Última semana	-0.00103 (0.00176)	-0.06312 ** (0.02284)	-0.05879 * (0.02370)
Reunião BCE	0.00455 ** (0.00173)	0.00004 (0.01207)	-0.00233 (0.01306)
Introd. Física Euro	–	0.31956 ** (0.07921)	0.34813 ** (0.09169)
Período de observ.	17/10/2001-9/03/2004	17/10/2001-9/03/2004	17/10/2001-9/03/2004
N.º de obs. usadas	124	124	124
Graus de liberdade	117	116	116
R^2	0.955	0.583	0.512

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Quadro II.10: Estimação da equação da procura de fundos pelos bancos (2)
Período de observação posterior à introdução do novo quadro operacional de política monetária

Variável dependente: $SpreadEONIA_t$

	<i>Spread</i> esperado da EONIA		<i>Spread</i> da Euribor a uma semana		<i>Spread</i> da Euribor a duas semanas	
Variáveis						
Constante	0.02361 (0.00533)	**	-0.05877 (0.03915)		-0.02860 (0.04167)	
$E_t(Spread)_{t+1}$	0.47982 (0.04963)	**	1.40039 (0.56083)	*	0.93822 (0.58691)	
<i>Fpermanente liq</i>	0.01078 (0.01186)		0.02400 (0.02131)		0.01753 (0.02234)	
<i>Fine Tuning</i>	-0.09013 (0.03137)	**	-0.12907 (0.05663)	*	-0.14717 (0.05866)	*
Última semana	0.03920 (0.01263)	**	0.07913 (0.02140)	**	0.08078 (0.02249)	**
Período de observ.	10/3/2004-6/12/2004		10/3/2004-6/12/2004		10/3/2004-6/12/2004	
N.º de obs. usadas	38		38		38	
Graus de liberdade	33		33		33	
R^2	0.822		0.425		0.366	

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Analisando os resultados obtidos, podemos afirmar que as conclusões são semelhantes, independentemente do *spread* utilizado como medida das expectativas. A estatística R^2 é superior quando a medida das expectativas é o *spread* esperado da EONIA, seguindo-se-lhe os outros casos, com pequenas diferenças entre si. À exceção de um caso, os coeficientes estimados para as expectativas são sempre positivos e significativos. A única exceção ocorre para o *spread* da Euribor a duas semanas no período posterior a 10 de Março de 2004. Atendendo a que, neste período, o prazo das MRO é de uma semana, o *spread* da Euribor a duas semanas é pouco informativo.

No que diz respeito à variável de liquidez, o valor líquido do acesso às facilidades permanentes, os coeficientes estimados são (à exceção de um caso) positivos. Este é o sinal esperado na medida em que, quanto maior o recurso líquido às facilidades, menor é a liquidez à disposição do sector bancário, o que contribui para um aumento do *spread* de taxa de juro. Estes coeficientes estimados apresentam-se, sem exceção, não significativos para a explicação do *spread* da EONIA¹⁰⁷. Este facto não é surpreendente na medida em que, atendendo à regularidade com que as operações de refinanciamento ocorrem, só após a última MRO do período de constituição ser realizada, os choques de liquidez deixam de ser reversíveis. Ejerskov, Moss e Stracca (2003) encontram evidência empírica de que a situação de liquidez só tem efeito sobre o *spread* da EONIA após a última MRO do período.

De facto, à exceção de um caso, estimamos coeficientes significativos para a *dummy* última semana do período de constituição. Esses coeficientes são negativos para o período anterior às alterações do quadro operacional e positivos para o período posterior¹⁰⁸. Captamos assim o efeito da última semana sobre o *spread*, embora esse efeito não seja sempre o mesmo. A alteração do sinal, de um período de tempo para o outro, pode ser explicada pela situação de liquidez da última semana: se o sector bancário chega à última semana do período de constituição com liquidez em excesso face à desejada, então o efeito será uma diminuição do *spread*, o que acontece no primeiro período de tempo analisado. No segundo período de tempo o efeito da última semana é positivo, o que se explica pela posição de liquidez simétrica: se as reservas excedentárias são inferiores ao nível desejado, então o *spread* terá tendência a aumentar.

Quase um ano decorrido sobre a implementação das alterações de Março de 2004, foi realizada uma avaliação dessas alterações, tal como vem publicada no artigo intitulado *Initial Experience with the Changes to the Eurosystem's Operational*

¹⁰⁷ O mesmo acontece em estimações que utilizam a situação de liquidez global em vez do recurso líquido às facilidades permanentes.

¹⁰⁸ Resultados semelhantes foram obtidos construindo uma série de dados não espaçados regularmente, em que foram retirados da última semana dos períodos de constituição os dias que diziam respeito ao período seguinte.

Framework for Monetary Policy Implementation do Boletim Mensal do BCE de Fevereiro de 2005. Nele se afirma que a divisão dos períodos de constituição de reservas em 4 semanas, em cada uma das quais se realiza uma MRO cujo prazo é semanal, contribui para agravar os desequilíbrios de liquidez da última semana do período. Anteriormente, a última MRO do período era efectuada, variavelmente, entre dois a oito dias antes do fim do período e por isso o BCE apenas precisava de se basear numa previsão dos factores de liquidez referentes a cinco dias, em média. Agora, a última MRO realiza-se sempre oito dias antes do fim dos períodos de constituição e as previsões dos factores autónomos de liquidez, que constituem a base para definir o montante a lotear, dizem também respeito a oito dias. Assim, o erro de previsão é maior, e os desequilíbrios de liquidez provenientes dos factores autónomos efectivos são maiores. A juntar a este factor, refere-se ainda que, passando o BCE a publicar a previsão dos factores autónomos de liquidez, não só no dia do anúncio da MRO mas também no dia da sua realização, torna-se muito mais fácil para os bancos detectar os desequilíbrios de liquidez existentes nos últimos dias dos períodos de constituição. Assim sendo, após Março de 2004, registou-se volatilidade da taxa de juro *overnight*, nos últimos dias do período de constituição, muito mais elevada do que anteriormente. O BCE teve de intervir por diversas vezes nesses dias, realizando operações *Fine Tuning*¹⁰⁹, de modo a cumprir o seu objectivo de fornecimento neutral de liquidez. Estas conclusões ajudam a explicar a existência de um *spread* de taxa EONIA maior na última semana dos períodos de constituição. Consultando a descrição das condições de liquidez no fim dos períodos de constituição de reservas a partir de Março de 2004¹¹⁰, verifica-se que em todos os períodos de constituição dos meses seguintes, à excepção do que terminou a 11 de Maio, e em que foi necessário realizar uma operação *Fine Tuning* para absorver liquidez, a EONIA subiu sempre nos últimos dias dos períodos de constituição, quase sempre devido a condições de liquidez “apertadas”.

¹⁰⁹ Uma das quais, a de 11 de Maio de 2004, faz parte do nosso período de análise.

¹¹⁰ Ver os Boletins Mensais do BCE de Junho, Setembro e Dezembro de 2004.

A variável que designa as situações de *underbidding* apresenta-se, no período relevante, sempre com coeficientes estimados positivos e significativos, o que era esperado, atendendo aos efeitos que a sub-licitação tem para a liquidez do sector bancário e que já foram revistos anteriormente. Esta variável foi incluída, pois embora afectando as condições de liquidez e, portanto, reflectindo-se no acesso às facilidades permanentes, não é de excluir que o BCE não anule completamente o efeito dessas situações. Nesse caso, se os bancos esperam que o BCE siga uma estratégia de “castigo”, como a designa Valimaki (2002)¹¹¹, então a pressão para a procura de reservas terá imediatamente por efeito uma subida de taxa de juro.

A variável *dummy*, que capta a existência de operações *Fine Tuning*, apresenta sempre um coeficiente estimado negativo e significativo (com uma excepção) o que era de esperar no primeiro período analisado, pois a maioria destas operações aí realizadas foram operações de cedência de liquidez. Ao contrário, a operação *Fine Tuning* efectuada a 11 de Maio de 2004 é uma operação de absorção de liquidez. A sua realização mostra a existência de liquidez em excesso, o que contribui para a existência de um *spread* de baixo valor, como já vimos anteriormente.

A variável respeitante à reunião do Conselho de Administração do BCE em que há decisões de política monetária apresenta num caso sinal positivo e significativo, noutro caso sinal positivo e não significativo e noutro caso sinal negativo e não significativo¹¹². Não se consegue assim identificar um efeito estável e persistente dessa variável. Note-se que, no período de tempo considerado, o BCE procedeu várias vezes à descida da taxa de juro das MRO. Além disso, todo este período corresponde à ausência de expectativas de subida das taxas de juro¹¹³. Deste modo, seria de esperar a obtenção de coeficientes estimados negativos, para esta variável. No entanto, a existência de expectativas de descida das taxas de juro pode levar a situações de *underbidding*, que têm como consequência subidas da taxa de juro de mercado. Seria

¹¹¹ Ver secção 2.5.1.2.

¹¹² Estimaram-se ainda as mesmas equações utilizando a variável *dummy* “reuniões em que houve alterações na política monetária” em vez da variável “reunião”. Os resultados obtidos nessas estimações, quer para esta variável em comparação com a variável reunião, quer para as outras variáveis, foram semelhantes.

¹¹³ Ver os relatórios Anuais do BCE de 2001, 2002 e 2003.

necessário analisar comparativamente períodos de tempo com diferentes tipos de alterações de política monetária nas reuniões do banco central, para que se pudessem obter conclusões mais satisfatórias. Por outro lado, o facto de esta variável não ter importância significativa para a explicação do *spread* não é surpreendente, na medida em que se reconhece na literatura a capacidade da política de comunicação do BCE influenciar correctamente as expectativas dos agentes económicos, antes das decisões serem tomadas e comunicadas formalmente¹¹⁴.

Finalmente, a variável respeitante à introdução física do Euro, apenas incluída nos casos em que apresentava um coeficiente estimado significativamente diferente de zero, apresenta o efeito positivo esperado na medida em que esse acontecimento significou grande expectativa e incerteza, quanto à forma como decorreria, e quanto ao seu sucesso.

Resumindo, no que diz respeito à variável de liquidez, podemos concluir que ela não influencia significativamente a taxa de juro de curto prazo. Apenas na última semana dos períodos de constituição de reservas, não havendo possibilidade de realização de nova MRO que neutralize os choques, a situação de liquidez pode ter algum efeito sobre a taxa de juro. Ao contrário, as expectativas, medidas pelo *spread* esperado de taxas de juro, são importantes para a determinação da taxa de juro corrente de mercado. Assim, mesmo não tendo obtido conclusões relevantes acerca da variável relacionada com as reuniões do BCE, pode afirmar-se que este tem a possibilidade de exercer a sua política monetária adoptando a estratégia de comunicação adequada, que influencie as expectativas das instituições bancárias acerca da taxa de juro esperada e, por esta via, a taxa de juro corrente.

¹¹⁴ Ver secção 3.1.

6. Conclusão

O objectivo presente neste estudo é a análise da actuação dos bancos centrais a nível operacional e o modo como influenciam e determinam a taxa de juro de curto prazo.

A visão tradicional era a de que o banco central determinava a taxa de juro através da liquidez que oferecia ao sector bancário, isto é, estipulando a quantidade de reservas à disposição das instituições bancárias, a sua escassez/excesso, e, por esta via, o preço desses fundos. A realização de operações *open market*, ao estabelecer a quantidade de reservas, determinava o seu preço, sendo este mecanismo designado por efeito liquidez. A identificação, a nível empírico, do efeito liquidez em termos diários, revelou-se no entanto pouco clara, o que pode ser justificado pela existência de outro efeito, proveniente de outro tipo de actuação dos bancos centrais. Um banco central pode influenciar a taxa de juro de curto prazo através de operações *open mouth*, isto é, de operações de comunicação que conduzem à formação de expectativas acerca das taxas de juro de curto prazo futuras. Os mecanismos de mercado conduziram então as taxas efectivas para o nível esperado das taxas de juro, isto é, para o novo nível desejado pela autoridade monetária.

Recorrendo à agregação semanal dos dados diários respeitantes às rubricas de liquidez do Eurosistema e das taxas de juro, estimámos qual o comportamento do BCE na oferta de liquidez, e o efeito desta sobre a taxa de juro de curto prazo. Esta análise foi realizada para o período anterior e posterior às alterações ao quadro operacional da Política Monetária Única de Março de 2004. As principais conclusões que retirámos foram as de que, em primeiro lugar, a oferta de liquidez é neutral, não pretendendo o BCE oferecer, em média, mais ou menos liquidez do que a necessária para fazer face às necessidades dos bancos. Em segundo lugar, conclui-se que a inércia da política monetária se tornou menos importante a partir de Março de 2004 na medida em que o prazo das MRO é menor e decisões de oferta de fundos não têm efeitos durante tanto tempo no período de constituição de reservas. Todo o período de tempo analisado

constitui um período de relativa acalmia em termos de expectativas e por isso o *spread* de taxas de juro não contém informação relevante para o banco central.

Resumindo, a política de oferta de liquidez do BCE tem sido neutral, não influenciando significativamente a taxa de juro de curto prazo. Não foi detectada a existência de um efeito liquidez significativo. A influência do BCE pode-se exercer mais efectivamente através de uma política de comunicação que influencie as expectativas do sector bancário acerca das taxas de juro, reflectindo-se essas expectativas nas taxas de juro efectivas, em cada momento do tempo.

Capítulo III

A procura de reservas e a volatilidade da taxa de juro de curto prazo

1. Introdução

Nos sistemas bancários modernos, em que existe uma autoridade monetária ou Banco Central e um conjunto de bancos de 2ª ordem, existe um elemento essencial nas relações entre estes dois tipos de instituições: as reservas.

As reservas são constituídas pela moeda emitida pelo Banco Central e cuja posse pertence aos bancos de 2ª ordem. Esquemáticamente, as reservas são representadas nos balanços do Banco Central (BC) e das Outras Instituições Monetárias (OIM) da seguinte forma:

BC		OIM	
Activo	Passivo	Activo	Passivo
Disponib.Exterior	Circulação Monet.	Reservas	Depósitos
Crédito Conced.	Reservas	Crédito Conced.	

As reservas pertencem, assim, ao activo dos bancos de 2ª ordem, e são constituídas por depósitos à ordem junto do banco central e por notas e moedas em caixa. Por outro lado, sendo emitidas pelo banco central, são um elemento do passivo deste banco e constituem, juntamente com a Circulação Monetária, uma das componentes da Base Monetária:

$$\text{Base Monetária} = \text{BM} = \text{Circulação Monetária (C)} + \text{Reservas (R)}$$

Tal como afirma Goodhart, em artigo publicado em 1989¹:

“Nowadays the Central Bank of a country is the monopoly supplier of legal tender currency. The commercial banks are committed to making their deposits convertible at par into such currency. So the banks need to keep reserves in the form of currency and deposits at the Central Bank.”

A existência de reservas, bem como as diversas formas que elas podem assumir, as suas funções e os vários tipos de reservas existentes, constituem temas fundamentais em qualquer estudo do sector bancário ou manual destinado ao ensino da teoria monetária, como, por exemplo, em Mishkin (1995).

¹ Este artigo foi posteriormente compilado em livro editado em 1995, pg. 93 e seguintes. Ver Goodhart (1995).

Sendo embora emitidas pelo banco central, as reservas não constituem moeda, não fazem parte dos meios de pagamento, na medida em que circulam unicamente dentro do sistema bancário. Sempre que o público faz levantamentos de depósitos, parte das reservas em caixa dos bancos são transferidas para ele e passam a constituir moeda em circulação.

Neste trabalho pretende-se analisar os tipos de reservas e distinguir as reservas obrigatórias das reservas excedentárias e dos *working balances*. Uma das questões mais importantes a contemplar quando se fala em reservas é o modo como elas se subdividem em obrigatórias e excedentárias. As reservas obrigatórias, também designadas por reservas mínimas ou disponibilidades mínimas de caixa, são as que os bancos são obrigados, pelo banco central, a deter em função dos seus depósitos. As reservas excedentárias são iguais à diferença entre as totais e as mínimas e constituem a liquidez que os bancos dispõem para fazer face aos levantamentos do público e às transferências entre bancos. No entanto pode-se também contemplar o conceito de *working balances*, isto é, as reservas necessárias ao decurso da actividade de intermediação bancária. A subdivisão das reservas é analisada na secção 2. Em seguida, na secção 3, descrever-se-ão resumidamente as suas funções e o modo como a sua importância tem evoluído ao longo do tempo.

A análise do papel do banco central na definição do regime de reservas obrigatórias é, em seguida, objecto deste estudo. Tem-se em conta o papel das reservas enquanto instrumento do banco central e o modo como a evolução desse instrumento condiciona os actuais sistemas de constituição de reservas obrigatórias. Este é o tema da secção 4.

Seguidamente, na secção 5, é estudado o outro lado da constituição de reservas, isto é, a sua procura. É apresentado um modelo base de optimização da gestão de reservas bem como as suas extensões recentes, que contemplam questões actuais da sua procura pelas instituições bancárias.

Na secção 6 é abordada a questão da volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Nas últimas décadas, a alteração de características dos regimes de constituição de reservas, tem chamado a atenção para a possibilidade do incremento da volatilidade da taxa de juro de curto prazo daí decorrente, tendo sido propostos alguns modelos que

enquadram teoricamente essa possibilidade. A preocupação com a volatilidade das taxas de juro tem ainda contribuído para a implementação de práticas destinadas a controlá-la.

Finalmente, a secção 7 apresenta um estudo empírico cujo objectivo é identificar e comparar, recorrendo a modelos da família ARCH/GARCH, o comportamento da volatilidade da taxa de juro de curto prazo do Mercado Monetário Interbancário Português (MMI), antes e depois da União Económica e Monetária (UEM).

Na secção 8 são apresentadas as conclusões.

2. Tipos de reservas

2.1. As reservas mínimas

As reservas mínimas ou disponibilidades mínimas de caixa são as reservas obrigatórias, isto é, aquelas cuja obrigatoriedade de constituição é imposta pelo banco central aos bancos de 2ª ordem. Elas são calculadas aplicando um coeficiente de reservas obrigatórias, também designado por taxa de reservas obrigatórias ou rácio de reserva, a uma base de incidência constituída por determinados elementos do passivo das instituições bancárias. Essas rubricas do passivo, que são objecto de constituição de reservas, são aquelas cuja exigibilidade é maior, em particular, os depósitos à ordem.

A taxa de reservas obrigatórias constitui assim um instrumento de política monetária à disposição dos bancos centrais, na medida em que condiciona a liquidez das instituições bancárias e, portanto, a sua capacidade de conceder crédito e a capacidade de expansão da massa monetária. Tradicionalmente, a taxa de reservas obrigatórias constitui um elemento fundamental na análise do multiplicador (ver secção 4.1).

A questão da obrigatoriedade de constituição de reservas prende-se com a visão da empresa bancária. A visão tradicional, que afirma que esta regulamentação é necessária como forma de evitar crises e pânico no sector financeiro, é contestada por Fama (1983). A sua abordagem opta pela inexistência de reservas, na medida em que aceita que a natureza dos bancos não é diferente de outras empresas, e que a imposição de uma taxa de reservas representa um custo adicional para os bancos. Esta taxa traduz-se numa desvantagem para os clientes pois aumenta o custo dos serviços prestados (o

que significa aumento das taxas de juro activas, diminuição das taxas passivas ou redução dos serviços prestados aos clientes). Os bancos distinguem-se de outras empresas apenas devido à informação que recolhem e processam e que lhes permite o desenvolvimento de vantagens comparativas, por exemplo, na avaliação do risco de potenciais devedores.

O facto de a imposição de uma taxa de reservas obrigatórias representar uma desvantagem para os bancos relativamente a outras empresas concorrentes, que desenvolvem serviços semelhantes mas que não lhe estão sujeitas, foi testado por Slovin, Sushka e Bendeck (1990). Neste trabalho os autores analisam empiricamente a relação existente entre as alterações no regime de reservas e o valor de mercado das acções bancárias, concluindo que o mercado penaliza os bancos por regimes de reservas restritivos (o contrário acontece ao valor das acções de empresas financeiras directamente concorrentes dos bancos, que aumenta quando o regime de reservas se torna mais restritivo). O artigo apoia a visão das reservas bancárias como uma taxa à banca, a qual os accionistas suportam, pelo menos em parte.

2.2. As reservas necessárias ao funcionamento da actividade bancária (*working balances*)

A actividade principal dos bancos é a intermediação financeira. No seu âmbito, os bancos recebem fundos que ficam depositados em contas de clientes e concedem crédito, com o conseqüente aumento do valor das contas dos seus clientes (ou abertura de contas novas) pelo valor respectivo. Por sua vez, os depositantes utilizam as suas contas de depósitos para realizar pagamentos, seja por meio de cheque ou transferência bancária, podendo ainda proceder a levantamentos dessas mesmas contas. Para fazer face aos levantamentos e às transferências interbancárias, cada banco tem de possuir dinheiro em caixa² e saldos de reservas junto do banco central. Esses montantes de

² Actualmente, em Portugal e nos outros países, uma grande parte dos levantamentos realizam-se, não ao balcão dos bancos, mas sim em máquinas instaladas dentro das agências bancárias e reservadas aos clientes do banco e, sobretudo, em caixas automáticas fora dos bancos (caixas ATM). Em Portugal, a rede de terminais ATM é gerida pela SIBS – Sociedade Interbancária de Serviços. Sobre este tema, ver Banco de Portugal (2000).

reservas, necessários para fazer face ao normal decurso da actividade comercial, são designados na literatura por *working balances*.

Este tipo de reservas, ao contrário das obrigatórias, não são impostas pela autoridade monetária, são procuradas voluntariamente pelos bancos para responder às necessidades de levantamentos e de transferências interbancárias. Igualmente por oposição às reservas mínimas, elas não são constituídas de acordo com uma cláusula de média, podem ser necessárias a qualquer momento para fazer face a necessidades imediatas. Se não as possuírem, os bancos podem encontrar-se em situação de iliquidez e registar um saldo negativo de reservas, designado por *overdraft*. Nessa medida a sua procura é insensível às taxas de juro.

2.3. As reservas excedentárias

São designadas por reservas excedentárias (RE) todas aquelas que os bancos detêm em excesso das mínimas obrigatórias (RO). As reservas totais (RT) podem ser divididas em duas componentes:

$$RT = RO + RE$$

Deste modo, à primeira vista parece haver uma identificação entre as reservas excedentárias e os saldos destinados às necessidades da actividade bancária, os *working balances*. No entanto essa identificação não existe, na medida em que não existe uma separação rigorosa, em termos contabilísticos, entre *working balances* e reservas obrigatórias. Aqueles, ou pelo menos uma parte deles, podem estar incluídos nas reservas obrigatórias. Pode também acontecer que os *working balances* sejam superiores às reservas obrigatórias.

É habitual apresentar as reservas excedentárias como necessárias para fazer face aos levantamentos do público e às transferências entre bancos. São elas que fazem face a estes movimentos incertos. A sua procura é assim determinada pelo risco de iliquidez³. Elas são procuradas por motivo precaução e constituem um amortecedor, um *buffer stock*, contra os levantamentos e transferências imprevistos.

³ Se os levantamentos líquidos e as transferências líquidas entre bancos forem superiores às reservas excedentárias do banco em causa, então, parte das reservas mínimas serão levantadas. Caso o seu saldo de

Esta não é, no entanto, a única consideração a ter em conta na constituição de reservas excedentárias, pois a sua detenção significa que há custos de oportunidade que o banco sofre por não realizar com estes fundos aplicações de rentabilidade superior, como aplicação em títulos ou mesmo crédito a particulares e a empresas. De facto, há quase uma identificação teórica entre as reservas excedentárias e os *working balances*. No entanto, na detenção de reservas excedentárias há considerações de ordem de rentabilidade que não pode haver nos *working balances*. Estes são necessários para fazer face à normal actividade dos bancos, portanto, apresentam uma reduzida sensibilidade a variações da taxa de juro. Quando se têm em consideração rentabilidades alternativas, e se afirma que as reservas excedentárias são sensíveis à taxa de juro, este conceito passa a ser mais alargado do que o do *working balances*.

Se designarmos por reservas excedentárias, em sentido estrito, aquelas que os bancos pretendem deter para além das obrigatórias e dos *working balances*, então elas seriam detidas por razões relacionadas unicamente com questões de rentabilidade. Nomeadamente, se num determinado momento de tempo o seu custo de oportunidade é baixo, e existem expectativas de subida das taxas de juro, então os bancos podem pretender guardar reservas inactivas, para as poderem aplicar logo que as suas expectativas se concretizem. Por outro lado, se considerarmos que os bancos também detêm reservas indesejadas, por falta de procura de crédito por parte do público e das empresas ou de outros bancos (no mercado monetário), então elas também dependem do nível da taxa de juro e acontecerão em alturas em que este é muito elevado.

3. Funções das reservas

3.1. Garantia de depósitos

A primeira função das reservas começou por ser a garantia da estabilidade do sistema financeiro, na medida em que a sua posse constituía uma segurança de que os fundos emprestados pelos depositantes às instituições bancárias seriam devolvidos. A

reservas seja igual a zero, então o banco cairá em situação de *overdraft*, isto é, terá uma conta de reservas face ao banco central com valor negativo.

sua posse conferia, assim, aos bancos a liquidez necessária para fazer face aos levantamentos do público e, por outro lado, para, em caso de falência, devolver-lhe uma parte dos fundos emprestados.

Este argumento perde importância ao longo do tempo na medida em que outras formas de regular a actividade bancária e prevenir falências dos bancos são encontradas e implementadas. É o caso dos fundos de garantia de depósitos. Em Bhattacharya, Boot e Thakor (1998) encontramos um *survey* sobre a problemática da regulamentação bancária. Nele os autores analisam o problema de *moral hazard* originado pela existência de garantias de depósitos, isto é, a possibilidade de os bancos, dispendo da segurança dada por elas, enfraquecerem a sua “disciplina”, constituindo portafólios de maior risco e ainda diminuírem as suas reservas líquidas. Bhattacharya, Boot e Thakor afirmam que aumentar as reservas líquidas não resolve este problema, e apresentam alternativas para a sua resolução, uma das quais é a existência de mercados interbancários a que os bancos podem recorrer para resolver problemas de liquidez, na sequência de choques que os afectam assimetricamente.

3.2. Rendimento de senhoriagem

O rendimento de senhoriagem decorre do poder da autoridade emitente de moeda, impondo o curso legal da sua moeda, e do estado da tecnologia produtora dessa mesma moeda. Nessa medida, o financiamento de défices públicos através da emissão de moeda pelo banco central gera um rendimento de senhoriagem.

A questão das reservas obrigatórias como um rendimento de senhoriagem, imposto na criação de moeda, representa, actualmente, uma situação quase inexistente. De facto, a imposição de reservas obrigatórias, isto é, a compra de base monetária emitida pelo banco central, significa para este um rendimento de senhoriagem e, por essa via, para o Tesouro. No entanto, actualmente, e como nota Borio (1997), em muito poucos países as reservas obrigatórias são mantidas como forma de originar um rendimento.

3.3. Instrumento de política monetária

As reservas obrigatórias representam para o banco central um instrumento à sua disposição para atingir objectivos. É o banco central quem estipula a taxa de reservas obrigatórias, quem define a base de incidência desse coeficiente, e quem determina outras características do sistema de constituição, tais como o facto de as reservas obrigatórias serem ou não constituídas em média, serem constituídas de forma contemporânea ou desfasada face ao valor apurado da base de incidência e se esse desfasamento é total ou parcial, a duração do período de constituição, etc.

Por exemplo, em Portugal, antes de 1999, vigorava um sistema de constituição de reservas desfasado de 3 dias face ao apuramento⁴. Esse desfasamento podia ser classificado como parcial na medida em que o período de constituição tinha início antes de o período de apuramento terminar. Após Novembro de 1998⁵, e de acordo com a Política Monetária Única, o período de constituição passou a ter uma duração mensal e o desfasamento passou a ser total. O coeficiente de reservas é de 2%, em ambos os casos.

Todas estas características do sistema de reservas são fixadas de acordo com o papel que o banco central atribui às reservas, enquanto instrumento de política monetária. Tradicionalmente, a taxa de reservas obrigatórias era vista como tendo uma relação (inversa) com a expansão da massa monetária, sendo essa relação analisada através do multiplicador. Ao longo do tempo, o papel das reservas foi perdendo esta importância face aos meios de pagamento, passando aquelas a servir essencialmente para criar condições de estabilidade na determinação da taxa de juro de mercado. Sobre estas questões, ver secções 4.1 e 4.2.

Actualmente, o regime de constituição de reservas mínimas serve essencialmente, nas economias onde é implementado, para criar uma situação de necessidade estrutural de liquidez. Essa situação de liquidez do sector bancário, acompanhada pela realização de operações *open market* fornecedoras de reservas às instituições bancárias, facilita a estabilização das taxas de juro.

⁴ Sobre este tema, ver capítulo I.

⁵ Um pouco antes de Janeiro de 1999, para permitir a adaptação dos bancos.

3.4. Precaução (para os bancos)

Para além das reservas obrigatórias, que são legalmente obrigadas a deter, as instituições bancárias detêm reservas excedentárias. Estas servem essencialmente como precaução face aos levantamentos e transferências interbancárias decorrentes do normal funcionamento da actividade bancária e que não podem ser previstos perfeitamente, nem em valor nem quanto ao momento em que vão ocorrer. A procura de reservas por este motivo deu lugar ao desenvolvimento de modelos de gestão da liquidez bancária, que podem ser revistos na secção 5.2.

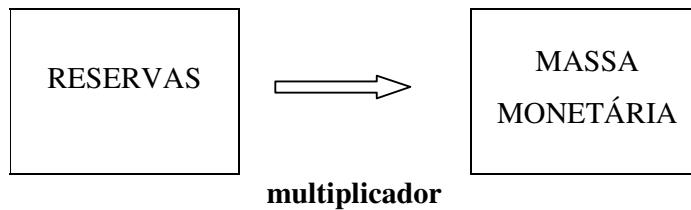
4. O banco central e as reservas

As reservas obrigatórias a constituir pelos bancos são fixadas pelo banco central, na medida em que o coeficiente de reservas e o regime de constituição de reservas obrigatórias em geral constituem um instrumento de política monetária, à disposição do banco central para atingir os seus objectivos.

4.1. A visão tradicional das reservas enquanto instrumento de política monetária: o multiplicador

A criação de moeda não é realizada unicamente pelo banco central. Os bancos de 2ª ordem também criam moeda sob a forma de depósitos à ordem. Nesta medida, os bancos centrais desenvolvem mecanismos de controle dos meios de pagamento e respectiva criação e expansão. Uma das formas de controlar a expansão da massa monetária é a fixação de uma taxa de reservas. Essa taxa de reservas obrigatórias define quais dos meios depositados nos bancos devem ficar imobilizados não originando assim, através do crédito a que dariam lugar, criação de moeda. Este mecanismo de controle da criação de moeda é designado por multiplicador.

A ligação entre a base monetária e a massa monetária é estudada tradicionalmente através do mecanismo do multiplicador. Este mede a expansão da massa monetária que se pode realizar através da moeda do banco central existente. Quanto maior a taxa de reservas obrigatórias, mais fundos os bancos têm que imobilizar, portanto menor é a sua capacidade de concessão de crédito. Neste mecanismo está presente uma relação directa entre a base monetária, que o banco central controla por via da taxa de reservas e o *stock* de meios de pagamento da economia. Ele assume uma relação directa entre obrigatoriedade de constituição de reservas e controle da massa monetária.



Assumindo que a massa monetária (M) é composta por notas e moedas, isto é circulação monetária (C) e por depósitos à ordem (DO):

$$M = C + DO \quad (3.1)$$

e que a base monetária é composta por notas e moedas, emitidas pelo banco central e por reservas obrigatórias:

$$BM = C + R \quad (3.2)$$

A rácio entre estas duas grandezas virá:

$$m = \frac{1 + c}{c + r} \quad (3.3)$$

onde $c = C / DO$ representa a preferência por moeda emitida pelo banco central, isto é, a relação existente entre os dois elementos dos meios de pagamento e $r = R / DO$ é o coeficiente de reservas obrigatórias. Se a estrutura dos meios de pagamento for constante (os hábitos de pagamento não se alteram no curto prazo), então a modificação da taxa de reservas obrigatórias, fixada pelo banco central, faz variar o valor do multiplicador, isto é, altera a relação entre a moeda emitida pelo banco central e a massa monetária.

Esta é apenas uma versão do multiplicador, bastante simplificada. Outras versões podem ser construídas, atendendo por exemplo à existência de outros activos com um grau de liquidez elevado na economia (como é o caso dos depósitos a prazo) ou à existência de reservas na posse dos bancos, para além das obrigatórias. No entanto, a ideia é a mesma: o controle da massa monetária é exercido através da obrigatoriedade de constituição de reservas, que limita a capacidade de concessão de crédito pelos bancos.

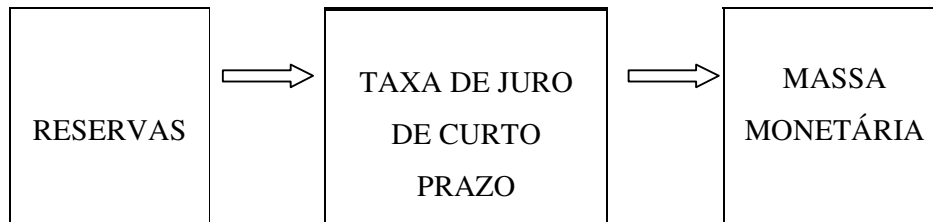
Uma política monetária restritiva traduzir-se-ia assim, por um aumento da taxa de reservas obrigatórias, que teria o duplo efeito de diminuição da liquidez excedentária dos bancos (caso ela exista) e de diminuição do multiplicador. Embora apresente uma grande eficácia na determinação da situação de liquidez dos bancos, a política de reservas obrigatórias caracteriza-se por um conjunto de desvantagens: ao afectar igualmente todos os bancos, não atende a situações diversas das suas posições de liquidez, é pouco apropriada para responder a necessidades de pequenas alterações na quantidade de moeda, não se podem alterar frequentemente os coeficientes de reservas obrigatórias, na medida em que isso criaria grande incerteza às instituições bancárias e, finalmente, constituem para os bancos uma taxa, na medida em que se traduzem na existência de activos imobilizados, o que diminui a taxa de rentabilidade e reduz a capacidade concorrencial do sector bancário face a sectores concorrentes⁶.

As desvantagens da utilização da política de reservas, como meio de controlar directamente a expansão da massa monetária, tornaram-na uma política pouco usada e progressivamente posta de parte. Além disso, ao longo das últimas décadas assistiu-se, em muitas economias, à perda progressiva de importância das reservas obrigatórias, quer devido à diminuição dos coeficientes de reservas mínimas, quer devido às evoluções tecnológicas que possibilitaram aos bancos uma melhor gestão destes saldos.

⁶ A política de reservas obrigatórias é estudada com grande detalhe em Chaineau (1984). É referida em diversos manuais como, por exemplo, Mishkin (1995).

4.2. As reservas como instrumento de controle da taxa de juro de curto prazo

Enquanto que a visão tradicional das reservas como instrumento de política monetária remete para uma relação directa entre estas e o *stock* de moeda, a abordagem moderna salienta a possibilidade de, através delas, criar as condições necessárias ao controle do objectivo imediato da política monetária: a taxa de juro de curto prazo. Em Weiner (1992) encontramos uma análise comparada entre o papel tradicional das reservas e uma descrição do mecanismo do multiplicador, face ao papel que as reservas mínimas têm actualmente.



A eleição da taxa de juro de curto prazo como variável imediata da política monetária, cujo valor determina um objectivo intermédio, o qual por sua vez está relacionado com o objectivo final da política monetária, prende-se com várias razões:

- a utilização de um mecanismo de transmissão que passa pelas taxas de juro tem como vantagem potenciar mecanismos de mercado, impossíveis de ignorar, na medida em que os ambientes que caracterizam as economias actualmente são muito desregulamentados, veja-se, nomeadamente, a liberdade de circulação de capitais. A taxa de juro de prazo mais curto da economia, a taxa de juro *overnight*, que é em muitos casos a escolhida como objectivo imediato, forma-se no mercado monetário. Assim, na definição do objectivo imediato e formas de o atingir, o banco central tem de ter em conta os mecanismos de oferta e procura que levam à formação desta taxa de juro.
- os bancos centrais possuem à sua disposição instrumentos que permitem controlar as taxas de juro de curto prazo. De entre estes instrumentos destacam-se as operações *open market* e as *standing facilities* ou facilidades permanentes

(a política de redesconto também caiu em desuso⁷) as quais permitem limitar e direccionar as taxas de juro. Além destes instrumentos, também as comunicações emitidas pelo banco central têm por objectivo sinalizar os seus objectivos através do condicionamento das expectativas dos agentes económicos.

- O controle da taxa de juro de curto prazo pode ser conseguido com taxas de reservas obrigatórias muito baixas (ou mesmo iguais a zero), o que tem a vantagem de não condicionar a rentabilidade das instituições bancárias. Na definição de uma política de reservas obrigatórias com o objectivo de criar as condições para controlar a taxa de juro de curto prazo, há outras características que não o coeficiente de reservas obrigatórias, e que são sistematizadas por Bindseil (2000). É o caso dos momentos do tempo em que se contabilizam os saldos de reservas, se elas são ou não calculadas em média e se os *overdrafts* são ou não permitidos.

A fixação de reservas pelo banco central perde assim a sua relação directa com o controle da massa monetária, mas continua a ser importante na medida em que contribui para a obtenção do objectivo imediato taxa de juro. Sendo esta formada no mercado pelo encontro da oferta e procura de fundos do banco central, isto é, de reservas, o banco central tem de atender aos dois lados deste mecanismo. No que diz respeito à oferta de reservas, é ele quem as emite e portanto é ele que controla a sua oferta e a quantidade de reservas à disposição das instituições bancárias através das operações *open market*. No que diz respeito à procura, o banco central precisa de a prever e condicionar. A política de reservas obrigatórias contribui precisamente para condicionar a sua procura. No entanto este não é o único factor a ter em conta: a liquidez dos bancos depende de factores autónomos, não controlados por eles, os quais devem ser previstos, com o maior rigor possível pelo banco central. Em Bindseil (2000) e em Bindseil e Seitz (2001), é destacado o papel das previsões do banco central acerca da evolução da liquidez do sector bancário⁸.

⁷ Por exemplo, o Banco de Portugal estipulou uma taxa de redesconto até ao final do ano de 1998. No entanto, há muito tempo que ela era “irrelevante para efeitos de política monetária”, como afirmam os Relatórios do Banco de Portugal, Gerências de 1996, de 1997 e de 1998.

⁸ A questão da previsão das necessidades de liquidez do sector bancário e a oferta dessa liquidez através de operações *open market* são desenvolvidas no capítulo II.

Nesta medida, as reservas obrigatórias têm para a política monetária, actualmente, um papel secundário face ao que tinham na política tradicional. Elas servem essencialmente para criar uma procura estável de reservas, que constitua o enquadramento adequado para melhor controlar a taxa de juro de curto prazo. É este o caso da política de reservas mínimas da Zona Euro (ver secção 4.4).

4.3. Os regimes de constituição de reservas na actualidade

Nas últimas décadas, e em particular na década de 90, assistiu-se na generalidade das economias desenvolvidas a uma diminuição da importância da constituição de reservas obrigatórias. Na situação actual, e nalguns regimes monetários, o papel das reservas enquanto instrumento do banco central é bastante limitado⁹. Esta evolução deveu-se à conjugação de vários factores e razões, alguns da iniciativa do banco central, e outros dependentes das condições tecnológicas e da iniciativa das instituições bancárias. São eles:

1) Um factor de crucial importância para a diminuição da imposição de constituição de reservas mínimas foi a pressão para a criação de condições competitivas para os bancos. Atendendo ao custo que a manutenção de reservas obrigatórias imobilizadas representa para as instituições bancárias, muitos países têm vindo ao longo do tempo, em particular nas últimas décadas, a diminuir os seus coeficientes. Esta taxa imposta ao banco limita a sua capacidade concorrencial num ambiente bastante competitivo e desregulamentado. A proliferação de instituições financeiras, desempenhando funções semelhantes às dos bancos, mas que não estão sujeitas a esta imposição, representa para estes forte concorrência. Por outro lado, havendo liberdade de circulação de capitais, a concorrência far-se-ia sentir entre bancos de diferentes países, com regimes de reservas diferentes. Esta pressão concorrencial levou assim à diminuição dos coeficientes de reservas mínimas na generalidade dos países¹⁰, tendo

⁹ Em Borio (1997) encontra-se uma excelente e pormenorizada descrição dos sistemas de constituição de reservas na actualidade, que pode ser complementado com o estudo de Sellon e Weiner (1996 b).

¹⁰ A criação de condições competitivas para os bancos portugueses foi um factor determinante na diminuição do coeficiente de disponibilidades de 17% para 2% em 1994.

mesmo alguns reduzido-os a zero. É o caso da Inglaterra, do Canadá e da Nova Zelândia¹¹.

2) A liberalização da regulamentação, acompanhada pela evolução tecnológica, também permitiu, nalguns casos, uma diminuição da presença limitativa que a constituição de reservas representa. Este é o caso dos EUA, onde desde 1994 foi permitida a aplicação dos chamados *Retail Sweep Programs*. Os *Retail Sweep Programs* são essencialmente programas de computador, *software*, que permite aos bancos transferir automática e repetidamente, em momentos pré-definidos, fundos entre contas sujeitas à constituição de reservas e contas cujo montante não faz parte da base de incidência. Assim, as instituições bancárias transferem à sexta-feira à tarde fundos de contas à ordem (sujeitos a uma taxa de reservas de 10%) para contas sobre as quais não incide nenhuma taxa de reservas, como por exemplo as *Money Market Deposit Accounts* (MMDA). Na segunda feira de manhã os fundos voltam à conta inicial, a tempo de serem utilizados pelos seus proprietários. Estes programas têm obviamente custos de implementação e manutenção, mas têm a enorme vantagem de reduzir as reservas obrigatórias.

Trabalhos como os de Anderson e Rasche (2000) e Bennett e Peristiani (2002) analisam o facto de muitos bancos, ao implementarem estes programas, deixarem de ter nas reservas obrigatórias uma restrição activa, isto é, passam a ser “*economically nonbound*”. Como nos EUA as reservas obrigatórias podem ser detidas na forma de depósitos no banco central ou de dinheiro em caixa (*vault cash*), muitos bancos precisam de ter mais moeda em caixa para fazer face aos seus negócios com clientes e depósitos junto do banco central para proceder a transferências interbancárias, do que o montante mínimo requerido para satisfazer as reservas obrigatórias. Assim, estas instituições não têm nas reservas obrigatórias qualquer custo adicional¹².

¹¹ Note-se que um coeficiente de reservas obrigatórias igual a zero não significa que não haja nenhuma obrigatoriedade de deter saldos de reservas. Normalmente, nestes sistemas, existe a obrigatoriedade de manter saldos positivos de reservas ao fim do dia, sob pena de penalizações.

¹² Esta conclusão pressupõe, como é efectivamente o caso nos EUA, e como já foi referido neste parágrafo, que os saldos de dinheiro em caixa também são contabilizados como fazendo parte das reservas obrigatórias.

3) Por outro lado, e como referido anteriormente, muitos bancos centrais deixaram de utilizar as reservas obrigatórias como instrumento de política monetária, relacionadas directamente com a massa monetária, passando a utilizá-las apenas para criar uma procura de reservas estável, que facilite o controlo da taxa de juro de curto prazo. O facto de o financiamento dos défices públicos não poder ser coberto por criação de moeda, como passou a acontecer na Europa após o Tratado de Maastricht, também afasta a necessidade de criar uma procura permanente para a criação de moeda central.

4) Além destes factores, Di Giorgio (1999) aponta um outro argumento para justificar a redução da importância das reservas obrigatórias: o de que o nível de reservas está inversamente relacionado com o grau de desenvolvimento financeiro da economia. Este autor utiliza uma modelação da economia onde coexistem três sectores (consumidores, intermediários financeiros e autoridade monetária), e respectivas ligações, e onde os bancos desenvolvem uma actividade de monitorização, isto é, acompanhamento e avaliação de projectos de investimento por eles financiados. Os custos desta actividade de processamento de informação indicam o grau de eficiência do sector financeiro. Ora, a imposição de reservas obrigatórias representa um custo para os bancos na medida em que diminui os recursos que sobram para empréstimos, mas, por outro lado, ao contribuírem para reduzir os empréstimos, diminuem a necessidade de monitorização. Ao estipular a taxa de reservas obrigatórias, a autoridade monetária tem de ter em conta estes dois efeitos, na medida em que as reservas têm para os bancos uma menor rentabilidade que os empréstimos, mas evitam custos de monitorização. Assim, quanto maior o grau de eficiência informativa financeira, isto é, menores os custos de monitorização, menor deve ser a taxa de reservas obrigatórias.

4.4. O regime de constituição de reservas obrigatórias da Zona Euro

O objectivo do Banco Central Europeu (BCE) e do Sistema Europeu de Bancos Centrais (SEBC) é a estabilidade de preços, definida como uma taxa anual de

crescimento dos preços abaixo de 2%¹³. Para atingir este objectivo, a estratégia do BCE consiste, em primeiro lugar, no acompanhamento do crescimento de um agregado monetário. Esse agregado monetário é o M3 e é anunciado pelo BCE um valor de referência para o seu crescimento, tendo sido esse valor de 4,5% nos últimos anos. O crescimento deste agregado monetário constitui assim um objectivo intermédio para a Política Monetária Única. Em segundo lugar, é tido em conta um amplo conjunto de variáveis económicas e financeiras (crescimento do produto, condições do mercado de trabalho, preços de activos financeiros, etc.), cujo conteúdo informativo é importante para avaliar as perspectivas de variação dos preços.

De acordo com estes objectivos foi definido um quadro operacional de intervenção do BCE, que assenta em três tipos de instrumentos¹⁴ : a constituição de reservas mínimas, a realização de operações *open market* e a disponibilização de facilidades permanentes de cedência e absorção de liquidez. A imposição do regime de constituição de reservas mínimas tem por motivação a estabilização das taxas de juro e redução da sua volatilidade, e a criação de um défice estrutural de liquidez. As características do sistema de constituição de reservas mínimas da Política Monetária Única são descritas no capítulo I deste trabalho. Aqui interessa notar que, na Zona Euro, a política de reservas é implementada de modo a facilitar o controle da taxa de juro de curto prazo, no que é apoiada pelos outros instrumentos da Política Monetária Única.

5. A procura de reservas

5.1.Os mercados monetários como lugar de obtenção/aplicação de reservas

As instituições financeiras que procuram reservas podem obtê-las, na origem, junto do banco central, ou então podem obtê-las nos mercados monetários interbancários, onde as instituições com excesso de liquidez emprestam fundos aos

¹³ Sobre os objectivos e estratégia do BCE e do SEBC, ver European Central Bank (2001) e o Relatório do Conselho de Administração do Banco de Portugal, Gerência de 1998.

¹⁴ Ver European Central Bank (2002a).

bancos com necessidade de liquidez. O mercado monetário redistribui a moeda do banco central existente, entre bancos considerados individualmente. No entanto, na medida em que o banco central é monopolista na criação da sua moeda, o sector bancário, como um todo, precisa de recorrer a ele para obter liquidez.

Assim, é no mercado monetário, e pelo confronto entre a oferta e a procura de fundos que se formam as taxas de juro de curto prazo, em particular a taxa de juro *overnight*. Esta apresenta especial importância para a economia na medida em que é a taxa de prazo mais curto que se pode encontrar no mercado¹⁵ e, portanto, as expectativas quanto à sua evolução determinarão as várias taxas de juro da estrutura de prazo das taxas de juro.

5.2. Os modelos de procura de reservas

A procura de encaixes monetários por parte dos agentes económicos é explicada na literatura com base num factor fundamental: a **incerteza**. A impossibilidade de prever perfeitamente o momento e montante dos recebimentos e pagamentos futuros tem como consequência a prevenção contra situações de iliquidez. Assim, os agentes económicos detêm encaixes monetários devido à segurança que estes proporcionam e à poupança em custos de transacção que a sua posse confere. Por outras palavras, e de acordo com a terminologia keynesiana, os agentes económicos procuram moeda por motivo precaução. A procura de reservas por parte das instituições bancárias pode ser analisada neste âmbito. Vários modelos micro-económicos foram construídos, dando conta das características básicas da procura de moeda do banco central pelos outros bancos. Estes modelos inserem-se num ramo da literatura económica, conhecido por “*Theory of the Banking Firm*”¹⁶, e representam apenas um dos muitos aspectos do estudo da empresa bancária. A abordagem que aqui nos ocupa é a do estudo do comportamento dos bancos na procura de liquidez, isto é, o seu comportamento no que

¹⁵ A possibilidade de criação de um mercado intra-diário onde a concessão de empréstimos tenha prazo de algumas horas e onde se forma uma taxa de juro intra-diária é estudada em Simmons (1987), em VanHoose (1991) e em Dale e Rossi (1996).

¹⁶ A “*Theory of the Banking Firm*” trata de inúmeros aspectos relacionados com o comportamento dos bancos. Em Baltensperger (1980) e em Santomero (1984) encontram-se dois *surveys* sobre este tema.

diz respeito à composição da carteira de activos, em particular, a detenção de reservas excedentárias¹⁷.

No decurso da sua actividade de intermediação financeira, as instituições bancárias aceitam depósitos e concedem créditos a empresas e a particulares. Esta actividade representa dois tipos de risco: um risco de não pagamento do crédito concedido, no caso de incumprimento do devedor, e um risco de iliquidez, isto é, o risco de que os seus depositantes não desejem renovar o financiamento que lhes concederam. O depositante tem o direito de solicitar ao banco o montante (total ou parte) que lhe é devido. Se a instituição financeira não possui os meios líquidos para fazer face a este pedido, encontra-se em situação de iliquidez.

A possibilidade de os bancos deterem no seu património activos facilmente vendáveis (como títulos de curto prazo, por exemplo), os quais pudessem servir para transformar em moeda na altura em que esta fosse necessária, é particularmente apelativa numa época em que os mercados financeiros se encontram tão desenvolvidos, e em que as possibilidades tecnológicas tornam estas transacções mais fáceis. Desta forma os bancos não estariam sujeitos ao custo de oportunidade de deter reservas imobilizadas, sem que estas lhe proporcionem qualquer rendimento, ou então, que lhe proporcionam um rendimento inferior ao que obteriam noutras aplicações. No entanto, se o banco tem de recorrer à venda de títulos para obter liquidez, então terá que suportar um custo de transacção por essa venda e ainda incorrer num risco de perda de capital. Outra possibilidade, para obter a moeda necessária, é recorrer ao crédito concedido por outros bancos, ou ao crédito concedido pelo banco central através da facilidade permanente de concessão de liquidez¹⁸, pagando, obviamente, uma taxa de juro (taxa de juro de mercado ou taxa de juro da facilidade permanente de liquidez, respectivamente) pelo empréstimo obtido. Atendendo a estas condicionantes, e apresentando os bancos um comportamento maximizador da sua utilidade, a decisão de manter reservas excedentárias depende das expectativas quanto aos levantamentos e depósitos, do diferencial entre a rentabilidade das reservas e das aplicações de curto prazo e, ainda,

¹⁷ Em O'Hara (1983) é apresentada uma modelação da firma bancária, atendendo a vários aspectos do seu funcionamento, o que se revela bastante complexo.

¹⁸ Há alguns anos atrás na maior parte das economias os bancos poderiam recorrer ao redesconto concedido pelo banco central.

dos custos suportados nas transacções (compra e venda) de títulos de curto prazo ou suportados na obtenção de crédito.

5.2.1. A liquidez bancária analisada a partir de modelos baseados na teoria da gestão de *stocks*: o modelo de base

Existe na literatura um vasto conjunto de trabalhos que analisam a detenção de reservas excedentárias pelos bancos através de modelos baseados na teoria de gestão de *stocks*, do mesmo tipo que o modelo desenvolvido por Baumol (1952) para a procura de moeda por motivo transacção. De acordo com estes modelos os bancos procuram reservas excedentárias por razões de preferência pela liquidez e por precaução contra a incerteza. Os artigos pioneiros na apresentação deste tipo de modelos aplicados à procura de liquidez pelos bancos surgiram na década de 60 e anos seguintes¹⁹, de onde se destacam Orr e Mellon (1961), Poole (1968), Frost (1971) e Baltensperger (1974). Também sobre este tema encontramos pormenorizados *surveys* em Baltensperger (1980), Santomero (1984) e no *Handbook of Monetary Economics* (capítulo 8, de Stephen M. Goldfeld e Daniel E. Sichel). Recentemente, novas aplicações do mesmo tipo de modelação surgiram com Allen (1998), Nautz (1998), Clouse e Dow Jr. (1999), Selgin (2001) e Heller e Lengwiler (2003).

O modelo base de gestão de reservas em ambiente de incerteza analisa o comportamento do banco na procura de reservas, tendo em conta um período de tempo²⁰. Esse período corresponde a um período de constituição de reservas mínimas obrigatórias, e o banco toma a decisão de alocação dos seus fundos, com base nos levantamentos e depósitos esperados. A repartição dos fundos por reservas e outros activos, que proporcionam um rendimento r , é realizada tendo como objectivo a minimização do custo de detenção desses activos líquidos. O banco constitui reservas por duas razões fundamentais: em primeiro lugar porque está sujeito a uma restrição

¹⁹ Nestes e noutros artigos há referências ao trabalho de modelação de Edgeworth, publicado em 1888 no *Journal of the Royal Statistic Society* com o título “The Mathematical Theory of Banking”, como sendo a primeira modelação de comportamento bancário encontrada na literatura.

²⁰ Neste ponto seguimos a apresentação de Sol (1996).

legal, tendo assim que imobilizar uma parte ρ dos seus fundos em reservas obrigatórias e, em segundo lugar, porque pretende deter reservas excedentárias que sirvam de protecção contra os levantamentos esperados por parte de clientes, quer esses levantamentos sejam efectuados ao balcão, quer resultem de pagamentos por meio de cheque ou transferência bancária. Os levantamentos líquidos são o resultado da diferença entre os depósitos efectuados ao longo do período²¹ e os levantamentos efectuados pelos clientes²². Os levantamentos líquidos (X) são incertos, e supõe-se que o banco lhes atribui uma distribuição de probabilidade $f(X)$, que segue uma lei normal de valor esperado linearmente dependente dos novos depósitos criados no período de tempo em questão e variância independente dos depósitos:

$$X = k.ND + \varepsilon$$

onde ND representa os novos depósitos, $\varepsilon \sim N(0,1)$ e $f(X) \sim N(k.ND,1)$. Esta formulação permite analisar cada período de constituição de reservas independentemente dos anteriores, na medida em que se tem em conta apenas os novos depósitos do período em questão.

O banco tem uma restrição de liquidez a respeitar, que se traduz por:

$$R - X \geq \rho(D - X) \quad (3.4)$$

sendo R as reservas detidas no início do período e D os depósitos detidos também no início do período. Supomos ainda que, inicialmente, o banco se encontra em equilíbrio. Desta forma, o banco cumprirá a sua restrição de liquidez se as reservas excedentárias forem maiores ou iguais a zero. O banco encontrar-se-á em situação de iliquidez sempre que se verifique:

$$R - X < \rho(D - X) \quad (3.5)$$

ou

$$X > \frac{R - \rho D}{1 - \rho} \equiv \hat{X} \quad (3.6)$$

Sempre que $X > \hat{X}$ o banco encontra-se em situação de défice de liquidez sendo o montante dessa deficiência igual a:

²¹ Estes depósitos podem ser depósitos novos, resultantes do depósito de notas e moedas ou de pagamentos efectuados por cheque sobre outros bancos. Aos depósitos de clientes somam-se outras operações tais como o reembolso ou venda de títulos. Qualquer destas operações tem como resultado imediato um aumento das disponibilidades de moeda central.

²² As saídas de fundos são originadas por operações inversas às referidas anteriormente.

$$\rho(D - X) - (R - X) = X(1 - \rho) - R + \rho D \quad (3.7)$$

Ao tomar a decisão sobre o montante de reservas que irá imobilizar, o banco tem em conta os custos e benefícios dessas reservas. Em primeiro lugar incorre num custo de oportunidade por deter um encaixe de moeda em vez de activos que lhe proporcionariam um rendimento igual a r ²³. Em segundo lugar, suportará um custo de iliquidez sempre que as suas reservas caiam abaixo do mínimo requerido. Nessa altura o banco sofrerá uma penalização pois terá que recorrer ao mercado monetário em busca de fundos ou a empréstimos concedidos pelo banco central²⁴. Esses custos são representados por:

$$\text{Custo de oportunidade} = rR \quad (3.8)$$

$$\text{Custo de iliquidez} = \int_{\bar{X}}^{\infty} p[X(1 - \rho) - R + \rho D]f(X)dX \quad (3.9)$$

A representação desta função de custo assume que há uma penalização igual a p por cada unidade de reservas em falta²⁶. Este custo pode também ser dividido em duas partes, tal como o fazem Orr e Mellon (1961) ou Frost (1971), sendo uma parte fixa, respeitante aos custos administrativos de transacção, e outra variável com o montante transaccionado.

O objectivo da política de gestão de reservas do banco é minimizar o custo de detenção dessas reservas: Sendo o custo total:

$$\text{Custo total} = rR + \int_{\bar{X}}^{\infty} p[X(1 - \rho) - R + \rho D]f(X)dX \quad (3.10)$$

Tomando a primeira derivada desta equação em ordem a R e igualando a zero:

$$r - p \int_{\bar{X}}^{\infty} f(X)dX = 0 \quad (3.11)$$

$$p \int_{\bar{X}}^{\infty} f(X)dX = r \quad (3.12)$$

²³ Supomos que um banco se insere num mercado de concorrência perfeita, onde é *price-taker*. Assim, o rendimento dos activos é um dado. A política de concessão de empréstimos do banco não influencia esta taxa de juro.

²⁴ Tal como afirma Poole (1968), sendo esta deficiência temporária, o banco não recorrerá à venda dos seus activos ou à modificação da sua política de concessão de crédito.

²⁵ Se as reservas forem remuneradas, continua a existir um custo de oportunidade dado pelo diferencial entre o rendimento dos activos e o rendimento das reservas.

²⁶ Orr e Mellon (1961) fazem o custo de iliquidez depender de cada unidade de reservas que é perdida. No entanto, Cooper (1971) representa este custo como função de cada unidade em falta.

Partindo da hipótese de que a procura de reservas excedentárias é função da rentabilidade das aplicações alternativas, do custo de obtenção de reservas durante o período de tempo em causa e da distribuição de probabilidade dos levantamentos líquidos, obtém-se a condição de optimalidade 5.9. Esta requer que o custo marginal de detenção de reservas (r) seja igual à redução marginal no custo de iliquidez ($p \int_{\bar{x}}^{\infty} f(X) dX$), o que significa que o banco deterá reservas enquanto o custo marginal de detenção de uma unidade de reservas for menor que a redução marginal do custo de iliquidez.

O modelo apresentado é um modelo que resume as características essenciais dos modelos deste tipo. Ele põe em evidência as condicionantes da decisão do banco, num período de tempo, supondo que existe obrigatoriedade de constituição de reservas mínimas²⁷. O seu objectivo é minimizar o custo de detenção de moeda do banco central. Este modelo de base pode ser alterado ou apresentado com algumas modificações conforme se pretenda dar relevo a um ou outro elemento da gestão de reservas, ou do sistema de constituição de reservas em que as instituições bancárias se enquadram.

5.2.2. Aplicações recentes do modelo de gestão de reservas

Em literatura mais recente, encontram-se extensões a este modelo de base, a dar conta de questões pertinentes na problemática da actual gestão da liquidez bancária.

Em Allen (1998) é analisada a gestão de reservas detidas em caixa, pelos bancos norte-americanos num período compreendido entre 1989 e 1997 onde, como foi referido anteriormente, é permitido às instituições bancárias deter reservas obrigatórias sob a forma de dinheiro em caixa (*vault cash*). Para muitos bancos, e sendo o nível de reservas obrigatórias muito baixo, as necessidades decorrentes dos levantamentos e transferências são superiores e portanto mais limitativas. O autor aplica à detenção de dinheiro em caixa um modelo semelhante ao analisado, onde, à penalização esperada

²⁷ A não consideração de um coeficiente de reservas obrigatórias, ou de um sistema de constituição de reservas desfasado, não traz alterações significativas ao modelo e as conclusões são semelhantes.

por cair em situação de iliquidez, e ao custo de oportunidade esperado na detenção de notas e moedas, se junta um custo pelo envio de circulação monetária pelo banco central. Se, no início do período de tempo em causa, o banco decidir “encomendar” moeda ao banco central, então suporta um custo de encomenda que se pressupõe ser função linear do montante pedido²⁸. A consideração destes custos conduz à estratégia (s, S) de gestão dos encaixes, onde S representa o valor máximo de dinheiro em caixa detido pelo banco, acima do qual ele envia dinheiro ao banco central e s é o montante abaixo do qual o banco solicita ao banco central o fornecimento de mais notas e moedas. Os montantes S e s dependem obviamente do comportamento esperado dos depósitos e levantamentos a que o banco está sujeito, bem como da penalização esperada pela situação de iliquidez, do custo de oportunidade esperado e do custo de encomenda. A otimização dos custos conduz à determinação dos montantes (s, S) , isto é, do intervalo dentro/fora do qual o banco não procede/procede à encomenda de moeda. Neste artigo são também apresentadas simulações do modelo comparando-se de seguida os valores S e s encontrados com os níveis de *vault cash* dos bancos para o período 1989-1997. Esta comparação permite concluir que o montante de dinheiro em caixa detido pelos bancos é bastante elevado, relativamente ao previsto no modelo. No entanto, há que ter em atenção que os bancos detêm reservas excedentárias, o que contribui para a não otimização dos saldos de moeda em caixa. Bennett e Peristiani (2002) testam exactamente a hipótese de que os bancos com *binding requirements*, isto é, cuja necessidade de reservas obrigatórias é superior à necessidade decorrente de levantamentos esperados, tenham uma gestão do dinheiro em caixa diferente dos que se encontram na posição inversa. As estimativas realizadas, para o período 1994-1998, e para os dois tipos de bancos, apoiam a suposição de que os bancos gerem o dinheiro em caixa de acordo com modelos de optimização de reservas, e que os bancos que não têm *binding requirements* gerem as reservas em caixa mais activamente²⁹. Conclusão semelhante é avançada em Heller e Lengwiller (2003), onde os autores desenvolvem um modelo de procura de reservas semelhante ao modelo de base apresentado na secção anterior, e onde o *turnover ratio* médio do banco ($\text{turnover ratio} = \text{Pagamentos/Saldo de}$

²⁸ Existe assim um ajustamento no início do período de tempo considerado. Frost (1971) também tinha considerado este tipo de ajustamento.

²⁹ O artigo de Bennett e Peristiani (2002) testa ainda o efeito, sobre a gestão de dinheiro em caixa, de outros factores, tais como a existência de *sweep accounts* e de *ATM's*.

reservas) depende do esforço que este coloca na escolha de uma tecnologia de gestão da liquidez³⁰. Quanto mais sofisticada a tecnologia escolhida, maior poderá ser o *turnover ratio*. No entanto, se o banco estiver sujeito a *binding requirements*, o seu *turnover ratio* óptimo diminuirá, na medida em que os benefícios da gestão de liquidez são limitados.

Outra aplicação recente do modelo de base da gestão da liquidez bancária é aquela que é apresentada em Selgin (2001). A questão a que este trabalho pretende dar resposta prende-se também com a problemática actual da perda de importância das reservas obrigatórias e da desregulamentação do sector bancário. O autor pretende responder às preocupações acerca da *in-concert overexpansion* de moeda³¹, isto é, da possibilidade de uma expansão simultânea e concertada de criação de moeda por parte dos bancos não enfrentar qualquer limite. Selgin (2001) argumenta que nos sistemas financeiros actuais os bancos têm necessidade de procurar moeda para fazer face à incerteza existente nos pagamentos interbancários, isto é, procuram moeda por motivo de precaução. Um banco representativo, ao participar numa *in-concert overexpansion* de moeda, está sujeito a que a variância dos seus levantamentos líquidos aumente, em resultado do crescimento dos depósitos. Assim, a necessidade de proceder à compensação bancária³² é suficiente para que os bancos procurem um montante acrescido de reservas por motivo de precaução e, portanto, que a expansão de moeda não seja ilimitada.

Uma interessante extensão ao modelo de base é feita por Nautz (1998) na medida em que este toma explicitamente em conta o papel de um procedimento essencial de fornecimento de liquidez aos bancos por parte do banco central: as operações reversíveis. A utilização por parte dos bancos centrais de operações *open market*, para fornecer liquidez aos bancos através de um procedimento de leilão, é a forma mais comum de actuação dos bancos centrais actualmente, e assim acontece na Zona Euro. O procedimento de leilão adoptado nestes casos, em que o banco central

³⁰ Note-se que esta escolha configura a definição de um *turnover ratio* de longo prazo, trata-se de um problema de decisão de longo prazo.

³¹ A doutrina designada por “*in-concert overexpansion*” tem as suas raízes no século XIX, representando uma questão importante dos debates da *currency school* versus *banking school*.

³² Isto é, mesmo que se suponha que o público não procura notas e moedas, ou que procura um montante de circulação monetária constante.

estipula o momento, maturidade, montante e taxa de juro³³ a que cede liquidez, representa uma muito maior flexibilidade para a autoridade monetária do que um instrumento como o redesconto ou as facilidades permanentes, cujas condições são conhecidas e fixas e cujo acesso depende da iniciativa dos bancos. Naturalmente, neste sistema, as expectativas dos bancos acerca da actuação do banco central desempenham um papel muito importante. O que Nautz (1998) faz é desenvolver o modelo de base apresentado na secção 5.2.1, estendendo a análise a vários períodos de tempo, de forma a captar o desconhecimento, pelos bancos, das condições de leilão, isto é, das condições a que podem obter reservas. O modelo permite atender à incerteza acerca da atribuição de fundos (e possível racionamento), bem como às expectativas acerca dessas condições e respectiva taxa de juro. Duas variáveis de valor incerto se acrescentam ao modelo de base: a taxa de juro a que o banco pode obter financiamento e o montante desse financiamento.

Consideremos dois períodos de tempo: no segundo período realiza-se a operação *open market* através da qual o banco central fornece liquidez aos bancos, no primeiro período as condições de obtenção de reservas são por estes desconhecidas³⁴. No início do segundo período de tempo o banco escolhe o montante de reservas R_2 que pretende deter, conhecendo o montante que lhe sobra do período 1 e que é igual a $R_1 - X_1$ ³⁵. Se

$$R_2 - (R_1 - X_1) > 0 \quad (3.13)$$

o banco recorre a financiamento do banco central, obtendo fundos pelo montante máximo de Ω , à taxa de juro da operação reversível igual a r^{ref} ³⁶. Deste modo:

$$R_2 - (R_1 - X_1) \leq \Omega \Leftrightarrow R_2 \leq \Omega + R_1 - X_1 \quad (3.14)$$

No período 2, o objectivo do banco é minimizar o custo esperado:

$$\text{Custo total}_2 = r^{ref} [R_2 - (R_1 - X_1)] + \int_{R_2}^{\infty} p(X_2 - R_2) f(X_2) dX_2 \quad (3.15)$$

³³ Habitualmente os leilões são a taxa fixa ou a taxa mínima escolhida pelo banco central.

³⁴ O comportamento do banco no período 1 depende das expectativas quanto às condições de refinanciamento no período 2, portanto é necessário analisar em primeiro lugar quais os custos esperados para o período 2. Estes vão condicionar a estratégia a tomar no período 1.

³⁵ A simbologia é a mesma do modelo de base, os índices 1 e 2 dizem respeito, respectivamente, ao período 1 e 2.

³⁶ Note-se que, tal como referido na secção anterior, r é o rendimento dos activos alternativos à detenção de reservas, como por exemplo, crédito concedido e por isso, representa o custo de oportunidade das reservas. Aqui, r^{ref} significa o custo do refinanciamento obtido junto do banco central.

³⁷ Por simplificação, ignoramos a existência de reservas obrigatórias.

O montante de reservas que o banco deterá no período 2 será assim o menor de dois valores: um deles dado pela condição de optimalidade (que se obtém derivando a equação anterior em ordem a R_2)

$$p \int_{R_2}^{\infty} f(X_2) dX_2 = r^{ref}$$

e o outro dado pela limitação de acesso à moeda emprestada pelo banco central $\Omega + R_1 - X_1$.

No período 1, ainda não é conhecido o montante de reservas que o banco deterá no período 2. Assim, o custo total esperado na detenção de reservas será dado por:

$$\begin{aligned} \text{Custo total}_1 = & rR_1 + \int_{R_1}^{\infty} p(X_1 - R_1) f(X_1) dX_1 + \\ & + \delta E \left[r^{ref} (R_2 - (R_1 - X_1)) + \int_{R_2}^{\infty} p(X_2 - R_2) f(X_2) dX_2 \right] \end{aligned} \quad (3.16)$$

onde δ representa o factor de actualização e E é o operador de esperança matemática.

Nautz (1998) previu, através deste modelo, a forma como a procura de reservas pelos bancos reagiria a alterações nas expectativas acerca das condições de financiamento futuras. Caso os bancos esperem que as condições das operações *open market* se tornem mais restritivas, ou caso a flexibilidade na definição das características dessas operações aumente, significando um acréscimo de incerteza quanto à política monetária, os bancos guardarão mais reservas livres³⁸, de forma a ficarem menos dependentes de reservas emprestadas. A diminuição da procura tem como consequência uma diminuição da taxa de juro do mercado monetário. O autor testa esta hipótese recorrendo a um modelo ARCH-M através do qual a taxa de juro do mercado monetário alemão, no período 1976-1996, é modelada tendo em conta a sua variância. O coeficiente estimado para a variância, na equação da taxa de juro média, apresenta, para o período posterior à introdução das operações *open market*, um valor negativo (e significativo), o que confirma a previsão do modelo de procura de reservas: o acréscimo de incerteza na concessão de liquidez por parte do banco central tem como efeito uma diminuição da taxa de juro do mercado monetário. Esta diminuição da taxa de juro é interpretada como consequência da menor procura de reservas no mercado

³⁸ As reservas livres são iguais à diferença entre reservas excedentárias e reservas emprestadas.

monetário, detendo os bancos mais reservas próprias como forma de combater a incerteza enfrentada.

O modelo de Clouse e Dow Jr. (1999) utiliza o custo da *Discount Window*, que inclui uma parte fixa, dada a relutância dos bancos em recorrer a ela, para explicar certas características da taxa de juro do mercado monetário, nomeadamente a tendência ao seu aumento à medida que se aproxima o fim dos períodos de constituição de reservas. O artigo de Clouse e Dow Jr. (1999) apresenta semelhanças com o de Nautz (1998) pois também neste é tomada em consideração a forma de obter liquidez junto do banco central, neste caso através da *Discount Window*, e recorrendo igualmente à existência de dois períodos de tempo, no primeiro dos quais é desconhecido o montante de reservas que o banco detém no segundo período.

6. A procura de reservas e a volatilidade da taxa de juro³⁹

A diminuição, e em certos casos o desaparecimento, da imposição de constituição de reservas obrigatórias em muitos países nas últimas décadas, trouxe como consequência a preocupação com a volatilidade da taxa de juro de curto prazo formada nos mercados monetários, nomeadamente, a volatilidade da taxa de juro *overnight*.

6.1. A análise de fenómenos de alteração do regime de reservas obrigatórias e das suas consequências na volatilidade da taxa de juro de curto prazo

A análise de episódios em que o mercado monetário regista volatilidade elevada, verificada na sequência de diminuições da taxa de reservas obrigatórias, ou da utilização

³⁹ O objectivo desta secção é a análise da volatilidade da taxa de juro face a regimes de constituição de reservas alternativos. A volatilidade da taxa de juro ao longo do período de constituição de reservas é um dos temas do capítulo IV.

intensiva de possibilidades de contornar a necessidade de constituição de saldos de reservas (como os *Retail Sweep Programs*⁴⁰), constitui o ponto fulcral de muitos trabalhos, como é o caso de Dumitru e Stevens(1991), Nowak (1991), Brunner e Lown (1993) e Bennett e Hilton (1997). Em Griffiths e Winters (2000), a situação analisada é a inversa, isto é, este artigo pretende, ao contrário dos outros aqui citados, verificar se a alteração do sistema de constituição de reservas contemplada conduz à diminuição da volatilidade da taxa de juro.

De facto, a diminuição ou desaparecimento das reservas obrigatórias significa a possibilidade de perda de uma função das reservas obrigatórias: a função de *interest rate buffer*, tal como é designada em Borio (1997). A constituição de reservas obrigatórias ao longo de períodos de tempo com uma duração determinada e com cláusula de média, significa que os bancos podem desempenhar um papel de arbitragem da taxa de juro, como refere, entre outros, Hamilton (1996). Como o saldo de um dia é substituto perfeito do saldo de outro dia (no quadro do mesmo período de constituição de reservas), então, se a taxa de juro no mercado apresenta um valor baixo, os bancos procuram reservas imediatamente. Acontece o contrário, isto é, os bancos guardam para mais tarde a procura de reservas, se a taxa de juro apresentar um valor elevado. No primeiro caso, o aumento da procura faz aumentar a taxa de juro, no segundo caso, a diminuição da procura tem como consequência a diminuição da taxa de juro⁴¹.

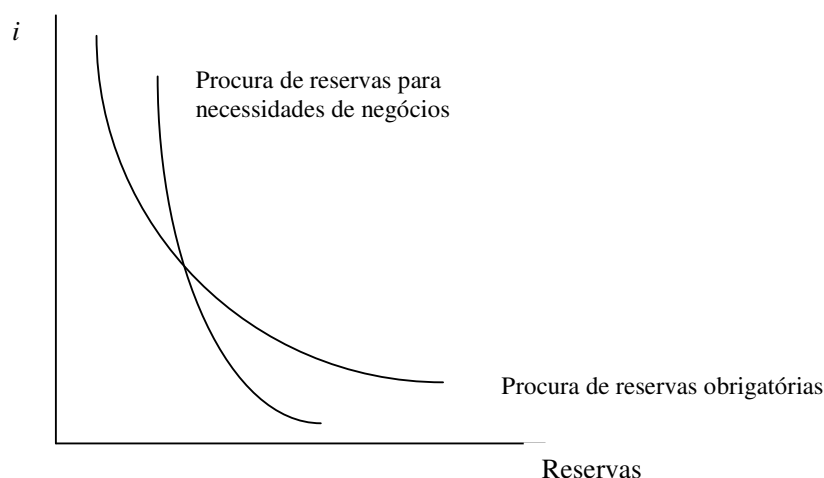
Se os bancos apenas procuram reservas devido às necessidades decorrentes da sua actividade comercial, ou se é este tipo de reservas que é determinante na procura (*binding working balances*) então esta compensação de saldos de um dia para outro não é possível e a procura de reservas torna-se inelástica relativamente à taxa de juro.

Estes dois tipos de procura podem ser representados no gráfico III.1, através de duas curvas de procura, dependentes da taxa de juro do mercado monetário i , sendo a procura para satisfazer reservas obrigatórias mais sensível a variações da taxa de juro, do que a curva que representa a procura por razões que se prendem com as necessidades de liquidar os pagamentos da instituição bancária.

⁴⁰ Sobre a definição de *Retail Sweep Programs*, ver a secção 4.3.

⁴¹ A questão da substituíbilidade dos saldos de reservas e a propriedade da martingala daí decorrente é estudada no capítulo IV deste trabalho.

Gráfico III.1: Procura Individual de Reservas



Mesmo em sistemas monetários onde as reservas obrigatórias representam um papel importante, e não se questiona o facto de elas determinarem efectivamente a procura de liquidez pelos bancos, outra limitação pode surgir, a de obrigatoriedade de deter saldos de reservas pelo menos iguais a zero ao fim do dia. Nesses momentos, não é a necessidade de ter reservas obrigatórias que é determinante, na medida em que elas são constituídas de acordo com uma cláusula de média, mas sim a necessidade impreterível de impedir o *overdraft*, sob pena de penalizações.

Um dos episódios que suscitou a atenção dos investigadores, de forma a analisar as suas consequências sobre a volatilidade da taxa de juro de curto prazo, foi a alteração, em 1984, nos EUA, do regime de constituição de reservas que passou de desfasado a simultâneo. O estudo desta alteração foi o objectivo do trabalho de Nowak (1991). Usando várias medidas da volatilidade (desvio-padrão da taxa de juro, desvio-padrão da variação da taxa de juro, etc.) o autor constata um aumento da volatilidade diária da taxa de juro do mercado monetário (*federal funds rate*) e da taxa de juro dos títulos do Tesouro a três meses (*three month Treasury Bill*)⁴².

⁴² Nowak (1991) pretendia ainda chamar a atenção para o problema da utilização de métodos econométricos tradicionais, que ignoravam a existência de heterocedasticidade.

Em Dumitru e Stevens (1991)⁴³, é descrita uma diminuição do coeficiente de reservas obrigatórias⁴⁴, também nos EUA, ocorrida a Dezembro de 1990, que libertou um grande montante de moeda do banco central. Os depósitos dos bancos junto do banco central diminuíram, não só devido a esta alteração da taxa de reservas mas ainda devido à diminuição sazonal de depósitos do público e ao aumento do dinheiro em caixa. Alguns bancos puderam preencher os seus requisitos de reservas obrigatórias, unicamente pelo dinheiro em caixa que detinham. Este episódio foi acompanhado por elevada volatilidade da taxa de juro do mercado monetário. Em particular, nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas, assistiu-se à descida pronunciada da taxa de juro devido ao excesso de oferta de reservas. Ao mesmo tempo, a diminuição das necessidades de reservas elimina a possibilidade de adiar (ou antecipar) a sua procura, o que reduz o *smoothing* da taxa de juro *overnight*, quer a nível inter-diário, quer a nível intra-diário. Ao longo dos meses seguintes, a oferta e procura de reservas foram sendo ajustadas, e esta situação suavizou-se.

O trabalho descritivo de Bennett e Hilton (1997) também analisa esta alteração do coeficiente de reservas, coincidente com a aproximação do fim do ano, altura em que as instituições procedem a ajustamentos nos seus activos. Estes efeitos, concentrados num espaço de tempo tão curto, conduziram à libertação de elevados montantes de reservas excedentárias e, conseqüentemente, à verificação de volatilidade elevadíssima no mercado monetário. Estes autores argumentam que a diminuição das reservas obrigatórias, quer devido a alterações nas regras de constituição, quer devido a práticas bancárias, como os *Retail Sweep Programs*, não tem de ser acompanhada por uma maior detenção de reservas excedentárias, na medida em que a sua posse implica um custo de oportunidade. Assim, com menos reservas obrigatórias e sem mais reservas excedentárias, os bancos tornam-se mais passíveis de se encontrarem ao fim do dia em situação de *overdraft*. Nessa medida, a procura de reservas no mercado monetário não pode ser adiada, torna-se inelástica, e haverá tendência para o aumento da volatilidade da taxa de juro⁴⁵, em especial no último dia do período de constituição de reservas. No

⁴³ Este artigo consiste num trabalho descritivo de 2 economistas da Reserva Federal Americana, documentando os efeitos da diminuição do coeficiente de reservas obrigatórias.

⁴⁴ Foi alterado o coeficiente de 3% para zero nos depósitos a prazo, bem como nas obrigações denominadas em Euromoeda.

⁴⁵ Neste artigo, Bennett e Hilton (1997) referem-se à volatilidade intra-diária da taxa de juro do *Federal Funds Market*. A medida utilizada é a diferença entre a maior e a menor taxa de juro registada em cada

entanto, episódios em que se regista volatilidade tão elevada, como no final de 1990, não têm que acontecer. Não só no seguimento deste caso, os bancos melhoraram as suas capacidades de gestão da liquidez e a volatilidade diminuiu gradualmente nos anos seguintes como, em relação à utilização dos *Retail Sweep Programs*, as consequências foram diferentes. Na sequência da implementação destes, a volatilidade da taxa de juro do mercado monetário aumentou pouco. Note-se que aqui o efeito é menos concentrado no tempo, pois eles foram introduzidas gradualmente, pela iniciativa de cada banco, sendo que são os próprios que fazem considerações acerca da sua capacidade para gerir saldos menores de reservas.

O estudo econométrico de Brunner e Lown (1993), para um período de 1984 a 1992, contempla, não só a descida do coeficiente de reservas descrito por Dumitru e Stevens (1991), como ainda a diminuição da taxa de reservas obrigatórias dos depósitos à ordem de 12% para 10% em Abril de 1992. Brunner e Lown (1993) encontram uma relação oposta à descrita anteriormente, isto é, menores reservas obrigatórias, tornam a *federal funds rate* menos variável, o que os autores interpretam da seguinte maneira: se a diminuição dos saldos obrigatórios de reservas for acompanhada por maiores detenções de reservas excedentárias, então a probabilidade esperada de acontecerem *overdrafts* diminui e diminui também a actuação dos bancos no mercado de forma a aproveitar as taxas de juro. Note-se que, não só neste estudo o efeito sobre a volatilidade é pouco relevante, como foram utilizados dados mensais, pouco adequados para estudar o processo seguido pela taxa de juro do mercado monetário.

Ainda em Setembro de 1992, foi mais uma vez modificado o regime de reservas nos EUA e flexibilizado o seu processo de constituição, devido ao aumento da percentagem de reservas que se podiam transpor para o período seguinte (*allowable carryover of reserves*), de 2% para 4%⁴⁶. Esta alteração foi implementada com o objectivo de reduzir a volatilidade da *federal funds rate*, na medida em que um montante maior, passível de ser transportado para o período de constituição de reservas seguinte, constitui um amortecedor para movimentos inesperados nos depósitos dos

dia, o que os próprios reconhecem ser uma medida com alguns problemas, na medida em que utiliza apenas estas duas taxas de juro, independentemente do montante da transacção e ignorando todas as outras operações que ocorrem no mercado no período de tempo considerado.

⁴⁶ Esta alteração pretendia compensar a diminuição dos coeficientes de reservas obrigatórias, que se traduziam num menor montante passível de ser transportado para o período de constituição de reservas seguinte.

bancos. No entanto, Griffiths e Winters (2000) argumentam que um banco muito eficiente pode aproveitar esta flexibilidade acrescida como uma oportunidade adicional de obter lucros. De facto, uma instituição, cujas reservas sejam menores do que as obrigatórias mas estejam dentro do limite transportável, pode aplicar essa diferença no mercado interbancário. Beneficia assim de um empréstimo sem custos por parte do banco central, o qual pode aplicar de forma a obter um ganho, em particular se a taxa de juro de mercado for elevada. Ao contrário, se houver expectativas de subida da taxa de juro, então o banco terá incentivo a constituir reservas superiores ao mínimo obrigatório (dentro do limite transportável) para, no período de constituição seguinte, poder aplicá-las no mercado monetário⁴⁷.

A estimação empírica de Griffiths e Winters (2000) é desenvolvida para o período compreendido entre Abril de 1992 e Setembro de 1993, e utiliza dados diários. Verifica-se um aumento dos grandes empréstimos, indicando o aproveitamento por parte dos grandes bancos das oportunidades acrescidas de obter lucros. Por outro lado, verifica-se uma diminuição dos pequenos empréstimos, resultado da maior flexibilidade na gestão da liquidez dos pequenos bancos. No que diz respeito à volatilidade diária da *federal funds rate*, após a alteração do procedimento de constituição de reservas, não se verifica o seu decréscimo, o que indica uma predominância das grandes instituições bancárias neste mercado. No entanto a variância diária da taxa de juro dos *Treasury Bills* a três meses diminui após a alteração referida. Deste modo, os resultados de Griffiths e Winters (2000) não são conclusivos no que diz respeito à volatilidade das taxas de juro de curto prazo.

Em jeito de conclusão, pode-se afirmar que a análise dos fenómenos ocorridos no sistema bancário americano permite afirmar a ambiguidade presente na relação entre os regimes de constituição de reservas e a volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Alterações no mesmo sentido do volume de reservas obrigatórias nem sempre têm as mesmas consequências em termos de volatilidade da taxa de juro de curto prazo.

⁴⁷ Este comportamento tinha sido modelado e previsto em Griffiths e Winters (1995).

6.2. Alteração do regime de reservas obrigatórias e volatilidade da taxa de juro: a modelação do mercado monetário

Os trabalhos referidos na secção anterior apresentam um carácter predominantemente descritivo, isto é, o seu objectivo é o de descrever os vários factores que conduziram à diminuição do volume de reservas obrigatórias e as respectivas consequências na volatilidade da taxa de juro. No entanto, dois outros trabalhos têm por objectivo uma modelação do mercado monetário que conduza à explicação dos fenómenos observados. Estes são apresentados nas duas secções seguintes.

6.2.1. O modelo de Clouse e Elmendorf (1997)

Clouse e Elmendorf (1997) fazem notar a existência de duas grandes diminuições no volume de reservas mínimas do sector bancário americano na década de 90: a primeira em 1991, devido à diminuição do coeficiente de reservas dos depósitos a prazo, e outra em 1994, devido à implementação dos *Retail Sweep Programs*. A primeira foi seguida por um aumento significativo da volatilidade (inter-diária e intra-diária) da taxa de juro *overnight* do mercado monetário (“*dramatic increase in the volatility*”, de acordo com os autores), enquanto que na segunda isso não aconteceu. O objectivo desse trabalho é assim, a apresentação de um modelo micro-económico do mercado monetário, explicativo da relação entre o nível de reservas obrigatórias e a volatilidade inter-diária da taxa de juro *overnight*.

De acordo com Clouse e Elmendorf, a procura de reservas das instituições bancárias pode ser dividida em duas partes. A primeira parte diz respeito às reservas obrigatórias, isto é, àquelas que são impostas pelo banco central e que são constituídas de acordo com uma cláusula de média ao longo de um determinado período de tempo. Há, assim, um certo grau de substituíbilidade entre os saldos detidos num dia e os detidos num outro dia⁴⁸. A função de procura destas reservas é representada por:

⁴⁸ Clouse e Elmendorf (1997) consideram incluídas nestas reservas não só as obrigatórias como ainda as *clearing balances*. Estas são reservas detidas voluntariamente pelos bancos pois a sua posse traduz-se na obtenção de “créditos” em serviços fornecidos pela Reserva Federal Americana. Embora elas não sejam obrigatórias, o que é relevante nesta análise é a possibilidade de compensação de saldos de um dia para outro e, neste aspecto, as *clearing balances* assemelham-se às *required balances*.

$$R_{jt} = L_j e^{(-\alpha \Delta_t + \mu_{jt})} \quad (3.17)$$

onde R_{jt} representa as reservas obrigatórias desejadas pelo banco j no dia t , L_j designa as reservas obrigatórias procuradas pelo banco j quando a taxa de juro do mercado é igual à taxa de juro *target* do banco central⁴⁹ e não há choques, Δ_t representa a diferença entre a taxa de juro do mercado e a taxa de juro *target*, α é a semi-elasticidade da procura de reservas obrigatórias⁵⁰ e μ_{jt} designa o choque aleatório à procura de reservas obrigatórias sofrido pelo banco j no dia t .

Note-se que, se a procura de reservas obrigatórias for assim representada, está-se a assumir que, na ausência de choques, e com a taxa de juro de mercado igual à pretendida pela política monetária, a estratégia de constituição de reservas obrigatórias é constante ao longo dos dias. Quanto maior Δ_t , maior o custo de oportunidade da sua detenção no dia t , portanto, menor a sua procura.

O segundo elemento da procura de reservas diz respeito àquelas que são procuradas para evitar *overdrafts* ao fim do dia, os quais têm custos, que podem ir do recurso a uma facilidade diária cuja taxa de juro é superior à taxa de juro *overnight* do mercado, até outras penalizações ou limites administrativos⁵¹. Por outras palavras, trata-se da procura relacionada com a actividade desenvolvida com o público. Como as reservas obtidas por este motivo não são substituíveis entre dias do período de constituição, esta procura é diária e insensível à taxa de juro do mercado monetário. A representação matemática da procura de reservas, do banco j , por este motivo de precaução é dada por:

$$O_{jt} = K_j e^{(-\beta \Delta_t + \nu_{jt})} \quad (3.18)$$

onde K_j representa a procura de reservas do banco j para evitar *overdrafts* quando a taxa de juro do mercado é igual ao *target* e não há choques, β representa a semi-

⁴⁹ Nos USA, a *Federal Reserve* fixa e divulga uma taxa de juro *target* para a *federal funds rate*. Embora o BCE não proceda da mesma forma, a taxa de juro mínima das Principais Operações de Refinanciamento tem por função sinalizar a política monetária.

⁵⁰ Tendo em conta esta função de procura de reservas, e logaritmando-a, pode-se ver que $-\alpha = \partial \log R_{jt} / \partial \Delta_t$.

⁵¹ Por exemplo, nos EUA os bancos mostraram ao longo dos anos grande relutância em recorrer à *Discount Window*, devido à existência de custos implícitos associados. Ver, por exemplo, Dutkowsky e McCoskey (2001). Em Janeiro de 2003, foi introduzida, pela *Federal Reserve*, uma facilidade de cedência de liquidez. No entanto, Furfine (2003) identifica também relutância no recurso, pelos bancos americanos, a esta facilidade.

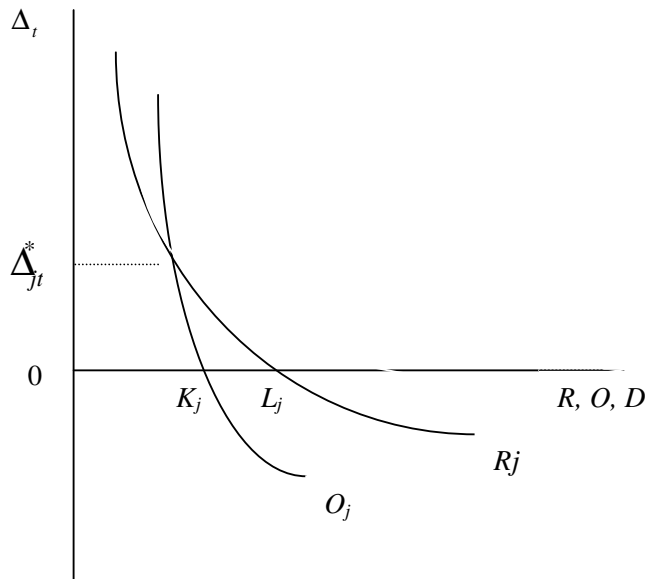
elasticidade deste tipo de procura de reservas (com $\beta < \alpha$) e v_{jt} designa o choque aleatório à procura de precaução sofrido pelo banco j no dia t .

Assim, em cada dia t , a procura efectiva de reservas do banco j , será D_{jt} dada por:

$$D_{jt} = \max(R_{jt}, O_{jt}) \quad (3.19)$$

Para cada valor do desvio Δ_t , um dos dois tipos de procura é determinante. Para valores muito baixos e negativos deste desvio serão as reservas obrigatórias a determinar a procura e, ao contrário, para valores muito altos deste desvio será o risco de *overdraft* diário a determinar o comportamento do banco. No gráfico III.2, estas duas funções de procura são representadas por duas curvas (tal como no gráfico anterior), sendo a procura de reservas obrigatórias mais sensível a variações da taxa de juro.

Gráfico III.2: A procura de reservas do banco j



Se designarmos por desvio crítico (Δ_{jt}^*), o valor do desvio entre a taxa de juro de mercado e o *target*, para o qual as duas componentes da procura do banco são iguais, o seu valor será encontrado pelo desenvolvimento da expressão:

$$L_j e^{(-\alpha \Delta_t + \mu_{jt})} = K_j e^{(-\beta \Delta_t + v_{jt})}$$

Logaritmizando :

$$l_{jt} + (-\alpha\Delta_t + \mu_t) = k_{jt} + (-\beta\Delta_t + v_t)$$

onde l_{jt} e k_{jt} representam, respectivamente, os logaritmos de L_{jt} e K_{jt} e onde, por simplificação, se considera que os choques afectam igualmente todos os bancos⁵².

Desenvolvendo esta expressão, vem:

$$\Delta_{jt}^* = (\alpha - \beta)^{-1} (l_{jt} - k_{jt} + \mu_t - v_t) \quad (3.20)$$

O gráfico III.2 representa as duas funções de procura de reservas do banco j. Quer acima, quer abaixo de Δ_{jt}^* , marcado no eixo vertical, a procura de reservas do banco j é representada pela curva mais à direita. Estamos assim perante um *switching-model*, onde o ponto de viragem na procura do banco individual é dado pelo seu valor crítico do diferencial de taxas de juro.

De acordo com o modelo apresentado, se o regime de constituição de reservas obrigatórias se altera, implicando uma menor procura de reservas obrigatórias, isto é l_{jt} diminui, o valor crítico do desvio Δ_{jt}^* também diminui, isto é, alargam-se os valores da taxa de juro de mercado para os quais a procura de reservas do banco j é determinada pela precaução em evitar o *overdraft* diário. O mesmo acontecerá se um choque na procura para evitar *overdrafts* a tornar particularmente elevada⁵³.

A agregação das procuras individuais de todos os bancos permite obter a procura agregada de reservas:

$$D_t = \sum_{j=1}^n D_{jt} = \sum_{j=1}^n \max(R_{jt}, O_{jt}) \quad (3.21)$$

enquanto que a oferta de reservas é determinada pelo banco central e por acontecimentos imprevistos:

$$S_t = A + \omega_t \quad (3.22)$$

⁵² A consideração de choques que afectassem individualmente e de forma diferenciada cada banco não alteraria os resultados do modelo. Note-se que comportamentos diferentes dos bancos tendem a compensar-se, não tendo assim efeito sobre a taxa de juro do mercado.

⁵³ Os autores reconhecem a desvantagem de apresentar uma semi-elasticidade da procura relativamente aos desvios da taxa de juro constante, o que implica que à medida que a taxa de juro do mercado vai descendo, os bancos procuram sempre mais reservas.

onde A representa a quantidade de reservas que o banco central pretende oferecer através de operações *open market* e ω_t representa o choque que afecta a quantidade de reservas no dia t , por exemplo, alterações na conta do sector público⁵⁴.

O equilíbrio do mercado monetário é obtido pelo confronto entre a oferta e procura agregadas, isto é,

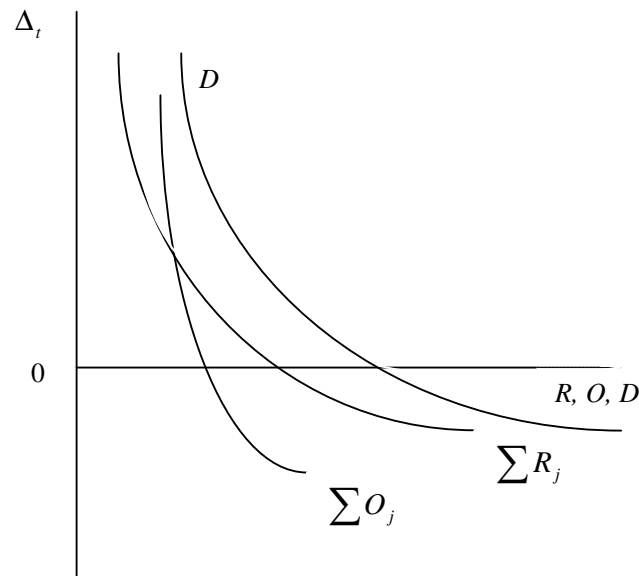
$$\sum_{j=1}^n \max(L_j e^{(-\alpha\Delta_t + \mu_{jt})}, K_j e^{(-\beta\Delta_t + v_{jt})}) = A + \omega_t \quad (3.23)$$

Quanto maior for o diferencial Δ_t , maior será o número de bancos cuja procura é determinada pelo risco de *overdraft* e portanto a procura global por um número cada vez maior de procuras individuais pelo motivo de precaução. O inverso acontece para diferenciais muito baixos. Na situação intermédia, isto é, para diferenciais nem muito elevados nem muito baixos, haverá bancos nas duas situações, o que faz com que a procura global de reservas não apresente um ponto de viragem como na procura individual, mas que seja uma curva contínua e suave, como se pode ver no gráfico III.3. Neste mesmo gráfico a oferta de reservas seria representada por um recta vertical.

Uma diminuição do coeficiente de reservas mínimas, por exemplo, traduzir-se-ia numa deslocação para a esquerda, quer da procura de reservas por motivo de constituição de saldos obrigatórios, quer da curva de procura global. Assim, mais bancos veriam a sua procura de reservas determinada pelo risco diário de *overdraft* e, por isso, aumentaria a volatilidade da taxa de juro de curto prazo. O mesmo efeito teria um choque sobre a procura de reservas por motivo precaução, que deslocasse a curva $\sum O_j$ para a direita. Por exemplo, uma emissão de títulos do Tesouro poderia ter esta consequência, na medida em que aumentaria o volume das transacções interbancárias e a incerteza quanto aos saldos de fim de dia das rubricas do balanço.

⁵⁴ Este é, entre outros, um dos factores autónomos de liquidez que não são controlados pelo banco central e que afectam as reservas na posse dos bancos. Este tema é tratado no capítulo II deste trabalho.

Gráfico III.3: Procura global de reservas



Clouse e Elmendorf (1997), utilizando dados referentes a um grande número de bancos e dados relativos ao mercado monetário, estimam os parâmetros do modelo (α ⁵⁵, β ⁵⁶, os desvios-padrão dos choques sobre os dois tipos de procura de reservas e do choque sobre a oferta). Esses valores são em seguida utilizados em simulações com o objectivo de estudar o efeito de alterações no regime de reservas obrigatórias. De acordo com esta metodologia, são analisados os efeitos de diminuições sucessivas no volume de reservas obrigatórias. Estas diminuições têm como consequência um aumento no desvio-padrão do diferencial diário efectivo entre a taxa de juro de mercado e a taxa *target*. Esse aumento não é linear, pois à medida que os saldos de reservas obrigatórias diminuem, há cada vez mais bancos cuja procura é determinada pelo risco de *overdraft* e, portanto, a volatilidade aumenta a um ritmo superior. Um factor pode suavizar este

⁵⁵ Os autores estimaram dois valores para α , um para o último dia dos períodos de constituição de reservas e outro valor para os outros dias.

⁵⁶ Na realidade os autores não encontraram uma forma de estimar o parâmetro β , tendo apenas assumido para ele um valor adequado, atendendo ao valor estimado para o α dos últimos dias de constituição de reservas, isto é, um valor inferior ao deste α .

efeito: um desenvolvimento das capacidades de gestão de reservas, incluindo, a capacidade de previsão de saldos finais diários, o que conduz à redução da incerteza⁵⁷.

6.2.2. O modelo de VanHoose e Humphrey (2001)

A preocupação com a diminuição do volume de reservas obrigatórias e com a volatilidade da taxa de juro de curto prazo e ineficácia da política monetária que daí pode advir está também presente no artigo de VanHoose e Humphrey (2001). Para estes autores as sugestões de aumento das reservas obrigatórias e da sua remuneração e da implementação de reservas desfasadas como forma de aumentar a previsibilidade na procura de reservas, não resolvem a questão fundamental: a **incerteza nos fluxos de pagamentos**.

Reconhecendo a ambiguidade existente na relação entre o volume de reservas obrigatórias e a volatilidade da taxa de juro (tal como documenta a literatura anteriormente referida), VanHoose e Humphrey (2001) apresentam um modelo de gestão óptima de reservas por parte dos bancos com o objectivo de investigar o efeito da redução destes saldos sobre a determinação da taxa de juro e respectiva volatilidade.

O modelo desenvolvido enquadra-se na linha dos modelos de gestão da liquidez bancária apresentados na secção 5.2 e baseia-se em VanHoose (1991). Nele é apresentada a decisão de gestão de liquidez do banco para um dia, no qual ele gere os seus activos rentáveis, os seus depósitos e os seus saldos de reservas. Durante esse dia, o qual é dividido em várias partes, os bancos desenvolvem a sua actividade comercial e o banco central intervém no mercado, fornecendo a liquidez que espera que seja necessária para que, no fim do dia, a taxa de juro do mercado monetário atinja o valor pretendido^{58,59}. Ao longo do dia, o banco sofre vários choques, que afectam os seus

⁵⁷ Para os autores este é um dos factores que explica a menor volatilidade ocorrida nos EUA após 1994, comparativamente a 1991, juntamente com o maior nível de reservas por motivo precaução procuradas pelos bancos americanos em 1991.

⁵⁸ Obviamente, essa cedência de liquidez é efectuada de acordo com as expectativas do banco central acerca da procura de reservas.

⁵⁹ A cedência de liquidez por parte do banco central é realizada através de fundos a 24 horas, reembolsados no dia seguinte e fundos intra-diários, reembolsados no próprio dia. Neste trabalho a taxa de juro intra-diária é fixada administrativamente, portanto a sua determinação não é considerada. Em VanHoose (1991) é determinada a taxa de juro intra-diária, bem como a sua relação com as outras taxas de juro de prazos diferentes.

depósitos e, conseqüentemente, as suas reservas. Se a instituição não possuir moeda do banco central suficiente para fazer face aos levantamentos terá que sofrer custos de ajustamento que se traduzem em empréstimos pedidos no mercado monetário ou então, caso o mercado já esteja fechado, em penalizações pagas ao banco central⁶⁰. O objectivo do banco é, em cada um dos momentos, maximizar o lucro esperado.

A determinação da taxa de juro *overnight* é realizada no mercado monetário. VanHoose e Humphrey (2001) derivam a expressão da sua variância, que se pode representar:

$$Var(i) = f[(\varepsilon_2 - E(\varepsilon_2)), (D_2 - E(D_2)), \bar{R}, \rho, W] \quad (3.24)$$

onde i representa a taxa de juro *overnight*, $(\varepsilon_2 - E(\varepsilon_2))$ designa o choque não esperado que ocorre na segunda parte do dia, isto é, próximo do fecho do mercado⁶¹, $(D_2 - E(D_2))$ representa as variações não esperadas nos depósitos, que ocorrem na mesma parte do dia, \bar{R} representa as reservas mínimas, ρ designa o custo do *overdraft* e W representa um vector de custos de ajustamento, não-negativos, das rubricas do balanço.

Uma redução nas reservas obrigatórias (seja ela uma redução no coeficiente obrigatório ou devida aos *Retail Sweep Programs*) tem um efeito ambíguo na variância da taxa de juro, isto é, na sua volatilidade. Esta ambigüidade deve-se a dois efeitos de sinal contrário:

1) Uma diminuição das reservas obrigatórias torna a procura de reservas menos sensível a variações da taxa de juro (tal como notado nos trabalhos referidos anteriormente). Esta redução na elasticidade da procura implica naturalmente uma grande volatilidade potencial.

2) A diminuição das reservas obrigatórias liberta liquidez. Mesmo que os bancos não queiram guardar todos os fundos libertos, devido ao seu custo de oportunidade, têm assim maior possibilidade de fazer face a choques inesperados, o que reduz a volatilidade da taxa de juro.

Este segundo argumento está sujeito a crítica na medida em que, se as reservas obrigatórias são constituídas de acordo com uma cláusula de média, elas servem sempre

⁶⁰ Esta penalização poderá ser a taxa de juro da cedência permanente de liquidez, a qual é superior à taxa de juro *overnight* de mercado, ou então, outro qualquer custo imposto pela autoridade monetária em questão.

⁶¹ Isto é, após a intervenção do banco central.

de almofada contra choques inesperados. A excepção são os últimos dias do período de reservas, onde de facto a volatilidade da taxa de juro do mercado monetário é mais elevada.

A conclusão teórica deste modelo é a de que a diminuição na procura de reservas obrigatórias tem um efeito ambíguo sobre a volatilidade da taxa de juro.

Em jeito de conclusão, podemos afirmar que as análises teóricas de Clouse e Elmendorf (1997) e de VanHoose e Humphrey (2001), embora realizadas a partir de modelos de diferentes tipos, concluem, de forma semelhante, que a diminuição do volume de reservas obrigatórias tem um efeito ambíguo sobre a volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Por um lado, os bancos vêem a sua procura de moeda do banco central ser determinada pela actividade desenvolvida com o público, isto é, pelos levantamentos líquidos dos seus clientes. As reservas necessárias à actividade com o público não beneficiam de uma cláusula de média, isto é, os saldos diários não são compensados entre si. Assim, a possibilidade de ser o risco de *overdraft* a determinar a procura diária de reservas, torna-a mais inelástica, dando lugar a maior volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Por outro lado, a libertação de liquidez, ou a sua melhor gestão, podem conduzir à diminuição da volatilidade.

A análise empírica realizada por VanHoose e Humphrey (2001) tem como objectivo testar duas hipóteses: 1) a diminuição de reservas obrigatórias conduz ao aumento da volatilidade da *federal funds rate* (em relação ao seu *target*), e 2) o aumento da volatilidade da *funds rate* tem como consequência o aumento da volatilidade das taxas de juro de curto prazo.

As estimações realizadas foram divididas em dois períodos: antes (de Maio 1991 a Janeiro de 1994) e após (Março 1994 a Agosto de 1996) o anúncio público da taxa de juro alvo. Para o primeiro período considerado foi identificada a causalidade entre a diminuição das reservas obrigatórias e o aumento da volatilidade da taxa de juro *overnight*⁶², mas não para o segundo período. Assim, a utilização dos *Retail Sweep Programs* não comprometeu a política monetária. A resposta à segunda questão é a mesma, embora a transmissão de volatilidade tenha existido, ela deixa de acontecer a

⁶² Foram estimadas relações não lineares entre o logaritmo da diferença entre a taxa de juro de mercado e a taxa de juro alvo e o logaritmo do montante mínimo de reservas.

partir do momento em que o *target* é anunciado, na medida em que a volatilidade é vista como transitória e não representa qualquer informação acerca de alteração da política monetária.

Este resultado é corroborado por Bartolini, Bertola e Prati (2002) que concluem, através da análise empírica realizada, que a política de transparência adoptada a partir de 1994 resultou na “suavização” da volatilidade da taxa de juro ao longo dos períodos de constituição de reservas mínimas. Assim, pode-se concluir que, se a política monetária é explicitamente anunciada, a volatilidade das taxas de juro de curto prazo é entendida pelo mercado como constituindo apenas “ruído”, não representando qualquer incerteza acerca da política monetária futura.

Resumindo, a relação entre o volume de reservas obrigatórias e a volatilidade da taxa de juro é ambígua, o que é constatado quer a nível teórico, quer empírico. Ela depende de vários factores: da capacidade das instituições bancárias gerirem saldos de reservas (recorrendo a modelos sofisticados de previsão de pagamentos, por exemplo), da forma de implementação da política monetária, do impacto das alterações das reservas ao longo do tempo. Não se pode afirmar unilateralmente que regimes de constituição de reservas menos exigentes, no que diz respeito aos saldos mínimos a constituir, representem um perigo para a estabilidade das taxas de juro de curto prazo.

6.3. Os perigos da volatilidade da taxa de juro de curto prazo

A diminuição da importância das reservas obrigatórias no portefólio dos bancos tem uma vantagem importante: a diminuição do peso de uma taxa imposta aos bancos, que altera a sua capacidade concorrencial. No entanto, tem também a desvantagem de potenciar o aumento da volatilidade da taxa de juro de curto prazo numa altura em que as reservas e a taxa de juro de curto prazo estão interligadas. As reservas obrigatórias servem para condicionar a taxa de juro, de acordo com a política monetária actual. Se a volatilidade da taxa de juro é elevada, então, a política de reservas não serve para a controlar. O objectivo imediato da política monetária, o controle da taxa de juro de curto prazo, é ameaçado.

O problema da volatilidade da taxa de juro de curto prazo é a sua transmissão a outros níveis da estrutura de prazo da taxa de juro, como notam Sellon e Weiner (1996a e 1996b) e Lee (2002). Se o aumento da volatilidade da taxa de juro tornar mais difícil para os mercados financeiros a percepção dos objectivos de taxa de juro, então as taxas de juro de médio e longo prazo poderão ser afectadas. Se essa transmissão se verificar, a volatilidade da taxa de juro poderá ter efeitos reais, tais como alterações nas decisões de investimento, afectando assim os objectivos de longo prazo da política monetária⁶³.

Bindseil (2000) afirma que a possibilidade de o banco central conseguir controlar a taxa de juro de curto prazo faz parte (como argumento positivo) da sua função de preferência, na medida em que, se não for capaz o fazer, a volatilidade da taxa de juro de curto prazo traduzir-se-á em volatilidade de taxas de juro mais longas. Quanto melhor este conseguir controlar as expectativas da taxa de juro de curto prazo, melhor conseguirá influenciar as taxas de juro de longo prazo. No entanto, o banco central poderá permitir alguma volatilidade da taxa de juro, se esta for transitória.

Por outro lado, como afirmam Clouse e Elmendorf (1997), a volatilidade da taxa de juro dificulta a gestão de reservas pelos bancos, na medida em que aumenta a incerteza relativamente à taxa de juro futura do mercado monetário.

Assim, na definição do modo de implementação da política monetária, é necessário ter em conta o modo de limitar a volatilidade da taxa de juro *overnight*, na medida em que o seu controlo contribui para a transparência da política monetária.

6.4. Contributos operacionais para limitar a volatilidade da taxa de juro de curto prazo

Sendo a preocupação com a volatilidade da taxa de juro um problema efectivo, os bancos centrais dos diversos países têm promovido os meios para a limitar. Desta maneira tem sido possível controlá-la, mesmo em regimes monetários com reservas obrigatórias muito baixas ou nulas. Várias medidas têm sido implementadas, isolada ou

⁶³ A análise dos efeitos da volatilidade da taxa de juro sobre o sector real, está para além do objectivo deste trabalho.

conjuntamente, com o objectivo de limitar a volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Essas medidas são o objecto de análise das secções seguintes.

6.4.1. Previsões de factores de liquidez realizadas pelo banco central

Uma das formas de limitar a volatilidade da taxa de juro de curto prazo é fornecer os fundos na quantidade em que são procurados, isto é, controlar a oferta de modo a que ela corresponda, tão de perto quanto possível, à quantidade procurada de reservas. Nessa medida, tem sido desenvolvida pelos bancos centrais uma actividade de previsão das necessidades de liquidez do sector bancário, para um período de tempo pré-determinado. Esta previsão faz parte da estratégia de gestão de liquidez do banco central (*central bank liquidity management*), tal como defende Bindseil (2000).

Nesta tarefa, a previsão das necessidades de reservas obrigatórias é apenas um dos passos a ter em conta, já que outras necessidades de liquidez existem. Em primeiro lugar é necessário ter em conta a previsão dos factores autónomos de liquidez, isto é, aqueles factores que não constituem operações de política monetária e que afectam a liquidez do sector bancário, tais como os depósitos do governo, as disponibilidades líquidas sobre o exterior e a emissão de notas⁶⁴. As previsões de liquidez podem ou não ser tornadas públicas pelo banco central. No caso do Eurosistema, a partir de Junho de 2000, o BCE passou a publicar, juntamente com o anúncio das condições do leilão a realizar, uma estimativa das necessidades médias de liquidez do sistema bancário⁶⁵.

A publicação destas estimativas revela-se um auxiliar precioso na gestão da liquidez das instituições bancárias⁶⁶ na medida em que se torna muito mais fácil para os bancos perceber as intenções do banco central. Elas servem como auxiliar na decisão do montante de fundos a atribuir pelo BCE ao sistema bancário e de auxiliar na preparação das propostas a submeter em leilão por cada instituição bancária. Bindseil (2001) estuda a problemática da realização de estimativas de liquidez e da sua publicação, e conclui que o procedimento adoptado pelo BCE contribui para uma maior transparência do

⁶⁴ Esta questão é estudada no capítulo II.

⁶⁵ A publicação da estimativas de liquidez do BCE é referida nos capítulos I e II.

⁶⁶ Borio (1997) refere as vantagens da publicação das estimativas de liquidez.

comportamento do banco central e, portanto, para um melhor controle da taxa de juro do mercado monetário.

Naturalmente a problemática da previsão das necessidades de liquidez está relacionada com as características das operações de refinanciamento, nomeadamente, a sua frequência. A intervenção por parte do banco central no mercado interbancário com o objectivo de regular as condições de liquidez do sector bancário consiste também numa forma de controlar a taxa de juro *overnight*. Quanto mais frequentes essas intervenções, mais rapidamente a situação de liquidez, após um choque, pode ser restabelecida. A frequência de intervenção é tanto mais importante quanto mais os *working balances* forem o factor determinante na procura de moeda do banco central. Demiralp e Farley (2005) mostram como o *Federal Reserve System* adaptou as suas operações *open market* e os montantes de liquidez emprestados, para responder a novos padrões na procura de reservas, conseguindo assim controlar a volatilidade da taxa de juro de curto prazo.

6.4.2. Implementação de facilidades permanentes (*standing facilities*)

As facilidades permanentes de cedência de liquidez e de constituição de depósitos são um dos meios utilizados actualmente para limitar a volatilidade da taxa de juro *overnight* do mercado monetário. Estas duas taxas constituem uma garantia de, a pedido do banco, este obter liquidez, pelo prazo de um dia, a uma determinada taxa de juro (a taxa de juro de cedência de liquidez) ou colocar os seus saldos de reservas, pelo prazo de um dia, a uma determinada taxa de juro (a taxa de juro da facilidade de depósito). Estas duas taxas de juro são fixadas pelo banco central e conhecidas pelas instituições financeiras. Deste modo, a garantia ao seu acesso transforma-as em limites à taxa de juro *overnight*. Nenhum banco aceita pedir moeda do banco central emprestada, no mercado monetário, a uma taxa de juro superior à taxa de juro da cedência permanente de liquidez⁶⁷, assim como não aceitaria emprestar a sua liquidez a uma taxa

⁶⁷ Esta afirmação exclui a possibilidade de o acesso à facilidade permanente de liquidez representar para os bancos uma penalização implícita. A relutância no recurso ao refinanciamento do banco central tem sido estudada na literatura, nomeadamente no recurso à *Discount Window* nos EUA. Sobre este assunto

de juro inferior à taxa de juro da absorção permanente de liquidez. As *standing facilities* asseguram, marginalmente, o equilíbrio diário entre a oferta e a procura de fundos. Por esta razão elas têm sido designadas por taxas balizadoras ou taxas delimitadoras da taxa de juro do mercado monetário, e o intervalo por elas formado toma, na literatura anglo-saxónica, o nome de *central bank interest rate corridor*.

De acordo com a nomenclatura de Manna, Pill e Quirós (2001), se designarmos por i a taxa de juro *overnight* determinada no mercado monetário, por i^d e i^l , respectivamente, a taxa da facilidade permanente de depósito e a taxa da facilidade de cedência, por P^d a probabilidade de recorrer à facilidade permanente de depósito e por P^l a probabilidade de recorrer a facilidade de cedência de liquidez, em equilíbrio, pode-se escrever:

$$i = E(i^d)P^d + E(i^l)P^l \quad (3.25)$$

isto é, a taxa de juro *overnight* é uma média ponderada das taxas das facilidades permanentes. Quanto maior a probabilidade de o mercado se encontrar em situação de iliquidez, mais próxima a taxa de juro *overnight* estará do limite superior do corredor. Sabendo que $P^d = 1 - P^l$ a equação anterior pode ser escrita como:

$$i = E(i^d) + P^l [E(i^l) - E(i^d)] \quad (3.26)$$

onde $[E(i^l) - E(i^d)]$ designa a amplitude do corredor.

Note-se que, se as reservas obrigatórias constituírem uma restrição efectiva e forem constituídas em média, ao longo de um período de tempo suficientemente longo, o recurso às facilidades dá-se essencialmente nos últimos dias de cada período de constituição de reservas. Assim, os valores esperados das taxas das facilidades permanentes nas equações anteriores referem-se, mais do que a valores do fim do dia, a valores do fim do período de constituição de reservas.

É precisamente o que acontece no Eurosistema. Um dos instrumentos da Política Monetária Única é a existência de facilidades permanentes a funcionar de acordo com os termos atrás descritos. O acesso é realizado a partir dos pedidos das contrapartes e o saldo negativo de fim de dia das contas de reservas é tomado como um pedido automático de acesso à facilidade permanente de cedência de liquidez. Para garantir a

ver, Dutkowsky e McCoskey (2001), artigo este que possui referências abundantes a literatura sobre o tema.

dívida e, portanto, aceder a esta facilidade, é necessário que a contraparte disponha de garantias⁶⁸.

Em Woodford (2000) é referido o caso da Nova Zelândia, onde não existem reservas obrigatórias⁶⁹. O banco central fixa ainda uma taxa de juro *target* e realiza diariamente operações *open market*⁷⁰. No Canadá as práticas são semelhantes e a fixação de uma *operating band* é fundamental na condução da política monetária, como nota Clinton (1997).

6.4.3. Constituição de reservas com cláusula de média

Numa grande parte dos países a constituição de reservas obrigatórias realiza-se ao longo de um período de tempo e caracteriza-se pela existência de uma cláusula de média (*reserve requirements with averaging*). Isto significa que as reservas não têm que ser detidas a todo o momento, mas que é a média dos saldos diários que deve respeitar o montante mínimo obrigatório. Deste modo, o requisito de manter reservas obrigatórias constitui um *buffer* contra desequilíbrios transitórios no mercado monetário e a pressão para a constituição do valor mínimo de reservas é adiada para o(s) último(s) dia(s) do período de constituição, sendo que, nessa altura, a volatilidade da taxa de juro *overnight* é superior à dos restantes dias.

A constituição de reservas em média permite ainda aos bancos poder actuar no mercado interbancário de modo a tirar partido das suas expectativas acerca da taxa de juro futura, o que contribui também para a estabilidade da taxa de juro corrente. Se as instituições bancárias tiverem expectativas de descida da taxa de juro dentro do período de constituição em que se encontram, podem emprestar mais fundos no mercado, compensando mais tarde um saldo diminuto de moeda do banco central (obviamente, o inverso acontecerá se as expectativas forem de subida da taxa de juro). Esta

⁶⁸ Deste modo, é possível que em momentos pontuais, e por falta de activos elegíveis para servirem de garantia no acesso às facilidades permanentes, a taxa de juro *overnight* atinja valores superiores à taxa de cedência de liquidez.

⁶⁹ Existe no entanto a obrigatoriedade de deter *settlement cash* depositado no banco central, o qual ao fim do dia não pode ter saldo negativo. Em Sellon e Wiener (1996 b) encontra-se uma síntese da forma de implementação da política monetária na Nova Zelândia.

⁷⁰ Na Nova Zelândia é também importante o recurso às operações *open mouth*. Sobre este assunto ver o capítulo II.

oportunidade só pode ser aproveitada na medida em que esses saldos, de dias diferentes, são substitutos perfeitos, e tem como efeito uma grande estabilidade da taxa de juro ao longo do período de constituição de reservas⁷¹.

Esta cláusula de média pode ser aplicada quando o coeficiente de reservas obrigatórias é positivo, e também quando ele é igual a zero. Neste caso, o valor médio final dos saldos diários deve ser igual a zero, o que é conseguido à custa da compensação entre saldos positivos e negativos. Davies (1998) apresenta um trabalho cujo objectivo é analisar a influência da cláusula de média na estabilidade da taxa de juro. É desenvolvido um modelo de procura de reservas em que estas são constituídas de acordo com uma cláusula de média, ao longo de três dias⁷². O autor afirma que reservas obrigatórias positivas não são uma condição necessária para a estabilidade da taxa de juro e que a existência de uma cláusula de média contribui para que a volatilidade da taxa de juro se verifique tarde no período de constituição de reservas, isto é, após a última intervenção do banco central, na medida em que os choques verificados após a última operação *open market* já não podem ser compensados por injeção/absorção de liquidez no sistema bancário. No entanto, a imposição de penalizações por *overdrafts* faz aumentar a volatilidade, na medida em que todos os dias há um saldo mínimo a ser cumprido. A contribuição dos *overdrafts* para a volatilidade será tanto maior quanto maior a penalização pelo saldo negativo, isto é, quanto maior for o esforço realizado pelos bancos para o evitar⁷³.

Assim, a constituição de reservas em média contribui para a estabilidade da taxa de juro, com a ressalva de saldos diários abaixo de um valor mínimo não serem penalizados. Utilizando a terminologia de Bindseil (2000), o sistema de constituição de reservas (que se assume como incluindo uma cláusula de média) pode ser caracterizado pelo vector W , com

$$W = (q, u, v, w, z)$$

onde q designa o número de dias do período de constituição e u designa o número de *reserve points* que são os pontos, dentro de cada período de manutenção, em que os

⁷¹ Na literatura tem-se descrito a taxa de juro *overnight* como seguindo uma martingala. Esta hipótese tem sido testada empiricamente por vários autores. Ver, por exemplo Hamilton (1996) e Quiróz e Mendizábal (2001). Este assunto é abordado mais pormenorizadamente no capítulo IV.

⁷² Este modelo é um modelo do tipo de gestão da liquidez bancária onde o objectivo do banco é minimizar o custo esperado na detenção de reservas.

⁷³ Note-se que a penalização pelo *overdraft* também impede os bancos de actuar de acordo com as suas expectativas acerca da taxa de juro futura.

saldos são controlados, nomeadamente para verificar a inexistência de *overdrafts*. Quanto ao parâmetro v , ele designa a diferença entre o requisito mínimo de reservas no período e o saldo mínimo em cada *reserve point*; w refere-se à possibilidade dos *overdrafts* serem permitidos entre *reserve points* e, finalmente, z refere-se à simultaneidade entre o apuramento e a constituição de reservas. O vector W define as características e exigências de um sistema de constituição de reservas: Assim, por exemplo, para Portugal, e também para toda a Zona Euro:

$$W_{EURO} = (q, u, v, w, z)_{EURO} = (30, 30, \text{"grande"}, \text{possível}, \text{desfasado})$$

isto é, o período de constituição de reservas tem a duração de 30 dias em cada um dos quais há um *reserve point* pois não são permitidos *overdrafts* diários. Como o coeficiente de reservas é positivo (2%) e saldos diários mínimos são iguais a zero, o parâmetro v é qualificado como grande e os *overdrafts* intra-diários são possíveis.

Até Novembro de 1998, o regime de constituição de reservas português, com algumas características diferentes do actual, poderia ser descrito como:

$$W_{Port1998} = (q, u, v, w, z)_{Port1998} = (8, 8, \text{"grande"}, \text{possível}, \text{semi-desfasado}).$$

Pela comparação deste vector com o vector W_{EURO} , conclui-se que o regime de constituição de reservas em vigor em Portugal até 1998, era bastante mais exigente para as instituições bancárias do que o regime actual. O menor número de dias que constitui o período de manutenção de reservas limita a substituíbilidade entre saldos de reservas, ao mesmo tempo que o semi-desfasamento introduz maior incerteza nos saldos a constituir. Assim, parece mais fácil atingir a estabilidade da taxa de juro de curto prazo com as regras do actual regime.

6.4.4. Constituição de reservas em sistema desfasado

A contagem e constituição de reservas pode ser realizada de acordo com vários sistemas diferentes. Borio (1997) classifica-os em três tipos: i) desfasados (*lagged*); ii) parcialmente desfasados (*semi-lagged*), e iii) simultâneos (*contemporaneous*).

i) Num regime desfasado o apuramento de reservas é realizado antes do período de constituição ter início, isto é, o período de apuramento e o período de constituição

não apresentam nenhum intervalo de tempo comum. Nessa medida, quando o período de constituição tem início, já a base de incidência e as reservas mínimas a constituir foram calculadas.

- ii) No regime parcialmente desfasado, o período de apuramento começa antes do período de constituição, mas só termina após o começo do período de constituição. Assim, há um intervalo de tempo, de alguns dias, comum aos dois. Durante esse intervalo comum, a base de incidência e as reservas mínimas obrigatórias ainda não foram determinadas.
- iii) No regime simultâneo, como o próprio nome indica, o período de constituição e o período de reservas sobrepõem-se. Neste caso, ao longo de todo o intervalo de tempo, permanece a incerteza quanto ao valor da base de incidência e quanto ao montante de reservas a constituir.

Do primeiro para o terceiro, acresce a incerteza decorrente do desconhecimento do montante de reservas a constituir e, portanto, aumenta a dificuldade da constituição de saldos médios adequados ao preenchimento das necessidades mínimas. Os vários tipos de regimes foram efectivamente implementados pelos bancos centrais de diversos países. Em Portugal, vigorou até 1998 um regime de constituição parcialmente desfasado⁷⁴. O desfasamento era de 3 dias entre o apuramento e a constituição de reservas. Nos EUA, também vários regimes se sucederam, por exemplo, entre 1968 e 1984, vigorou um regime desfasado, designado por *lagged reserve accounting (LRA)*, cujo desfasamento consistia em duas semanas. Em Fevereiro de 1984 foi posto em vigor um *contemporaneous reserve accounting (CRA)* de acordo com o qual as reservas detidas durante um período de duas semanas deviam ser suficientes para suportar os mínimos respeitantes aos depósitos dessas mesmas duas semanas. Mais tarde, em Julho de 1998, foi repostado o sistema desfasado, o que é apontado por Demiralp e Farley (2005) como um dos factores que contribuíram para a redução da volatilidade da *federal funds rate* nos anos 90.

⁷⁴ Este regime já estava em vigor quando o mercado interbancário português foi criado, em 1977.

Actualmente, na UEM, vigora um regime desfasado, na medida em que a base de incidência é apurada de acordo com os saldos de fim do mês das instituições bancárias e o respectivo período de constituição só começa no dia 24 do mês seguinte⁷⁵.

7. Estudo empírico

A literatura sobre a alteração e diminuição dos requisitos de reservas mínimas, com a tónica na preocupação com a possível volatilidade das taxas de juro de curto prazo assim originada, é numerosa, tal como se pôde analisar nas secções anteriores. Esta literatura refere-se ao caso americano, à diminuição da importância das reservas obrigatórias para as instituições bancárias americanas e aos efeitos na volatilidade da *federal funds rate*.

Em Portugal, a última alteração importante no coeficiente de disponibilidades mínimas de caixa deu-se em 1994, quando este foi alterado de 17% para 2%, devido à distorção na capacidade concorrencial dos bancos portugueses face a bancos de outros países. Para prevenir a existência de elevados montantes de moeda em excesso no sector bancário, a liquidez assim liberta foi aplicada em Títulos de Depósito do Banco Portugal, cuja maturidade era de vários anos⁷⁶. No entanto, outra importante modificação no sistema de constituição de reservas deu-se aquando da passagem para a 3ª fase da UEM: até Novembro de 1998 em cada mês existiam 4 períodos de apuramento e outros tantos períodos de constituição de reservas, semi-desfasados entre si⁷⁷. A política de reservas da Política Monetária Única é bastante diferente, na medida em que os períodos de constituição são de um mês e o apuramento é realizado antes do começo do período de constituição. O coeficiente de reservas obrigatórias manteve-se o mesmo (2%) e a base de incidência não sofreu alterações significativas.

⁷⁵ Após as alterações aos procedimentos da Política Monetária Única de Março de 2004, o sistema continuou a ser desfasado, apesar de os períodos de constituição começarem em diferentes dias do mês. Ficou ainda assegurado que o desfasamento entre o apuramento e a constituição de reservas seria pelo menos igual ao que vigorava até Março de 2004.

⁷⁶ Sobre este assunto ver Relatório Anual do Banco de Portugal, Gerência de 1994, e capítulo I deste trabalho.

⁷⁷ As características deste sistema estão descritas no capítulo I.

Reportando-nos ao modelo de Clouse e Elmendorf (1997) podemos dizer que as duas alterações ao sistema de constituição de reservas mínimas trazidas pela Política Monetária Única têm os seguintes efeitos:

- 1) O aumento da duração do período de constituição de reservas aumenta o grau de substituibilidade entre os saldos de fim de dia das reservas, na medida em que os bancos dispõem agora de mais dias para equilibrar o seu saldo médio diário. Por outras palavras, aumenta a elasticidade da procura de reservas obrigatórias e a sua curva da procura roda no sentido contrário aos ponteiros do relógio (mantendo-se inalterado o valor de L_j). O desvio crítico de um determinado banco diminui e pode-se esperar um aumento da volatilidade da taxa de juro de curto prazo, pois a procura de reservas para evitar *overdrafts* torna-se determinante para um maior espectro de desvios da taxa de juro face ao seu valor *target*.
- 2) A alteração de um sistema semi-desfasado para um sistema desfasado significa o desaparecimento da incerteza relacionada com o montante mínimo de reservas obrigatórias a constituir. Nessa medida, a gestão das reservas torna-se mais fácil e os bancos podem usar uma maior parte dos seus saldos (mínimos) para evitar *overdrafts*. A curva da procura de reservas por motivo precaução desloca-se para a esquerda (K_j diminui) e o desvio crítico de um banco tomado individualmente aumenta. O efeito na procura diária de reservas é semelhante ao de um aumento das capacidades de gestão de reservas pelos bancos.

Estes dois factores apresentam assim efeitos opostos na volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Deste modo, pode-se dizer que o efeito da alteração das regras de constituição de reservas mínimas sobre a volatilidade é ambíguo e deve ser estudado empiricamente.

Na confrontação dos dados relativos à taxa de juro *overnight* formada no mercado monetário doméstico português (MMI) existe assim a oportunidade de analisar se há diferenças no seu comportamento e na sua volatilidade, na medida em que a 3ª fase da UEM não trouxe alterações significativas nos restantes procedimentos de política monetária do Banco de Portugal face ao BCE: antes de Janeiro de 1999, a liquidez distribuída aos bancos era realizada por procedimentos de leilão e também existiam facilidades permanentes.

7.1. Apresentação dos dados

Os dados da taxa de juro *overnight* formada no MMI foram recolhidos através do *site* do Banco de Portugal. Esta base compreende dados diários relativos às taxas de juro do MMI desde Janeiro de 1989 a Janeiro de 2003. Destes só foram considerados os dados posteriores a Abril de 1995: é a partir de Julho de 1994 que passaram a estar em vigor as facilidades permanentes de cedência de liquidez e de depósito; por outro lado, no primeiro trimestre de 1995, em particular em Março, verificou-se grande turbulência cambial com consequências nas taxas de juro de curto prazo. Assim, os dados referentes ao período Julho de 1994 a Março de 1995 também não foram considerados e obteve-se uma base de dados referente a 1940 dias de funcionamento do mercado.

A estes dados juntaram-se os valores das taxas de juro das facilidades permanentes disponibilizadas pelo Banco de Portugal, até Janeiro de 1999, e, a partir daí, fixadas pelo BCE. Tomando estas duas taxas de juro, achou-se o ponto médio do intervalo por elas formado (igual a $(i_t^l + i_t^d)/2$ onde i_t^l designa a taxa de juro da cedência de liquidez e i_t^d a taxa de juro da facilidade de depósito), e calculou-se o diferencial diário entre a taxa de juro *overnight* e esse ponto médio. Está-se assim a pressupor que o valor que o banco central pretende para a taxa de juro *overnight* é igual ao ponto médio do intervalo das taxas de juro das facilidades permanentes. Em abono desta hipótese, note-se que, a partir de Janeiro de 1999⁷⁸ e até Junho de 2002, a taxa de juro fixa das Principais Operações de Refinanciamento do Eurosistema foi deliberadamente igual ao valor médio desse intervalo. Com a entrada em vigor dos leilões de taxa variável, tem sido a taxa de juro mínima destes leilões a assumir o valor médio do intervalo das taxas das facilidades permanentes. Embora estas taxas de leilão tenham um prazo diferente da taxa de juro *overnight*, têm por objectivo sinalizar a política monetária.

A série do *spread* entre a taxa de juro *overnight* e o valor médio das taxas das facilidades permanentes permite estudar a dinâmica da volatilidade tendo em conta o objectivo de curto prazo da política monetária. VanHoose e Humprey (2001) estudam o

⁷⁸ E à excepção de um pequeno período de tempo, de 22 Janeiro a 14 Abril de 1999.

comportamento da mesma variável (desvio absoluto da *federal funds rate* em relação ao *target*) para testar os efeitos da alteração do volume de reservas obrigatórias e de alterações de procedimentos do banco central na volatilidade da taxa *overnight*⁷⁹. Bartolini e Prati (2003) também modelam o *spread* da taxa *overnight*⁸⁰, com o objectivo de analisar comparativamente o comportamento da taxa de juro nos mercados monetários americano e europeu (atendendo aos diferentes quadros operacionais da política monetária dos dois bancos centrais em questão). A questão essencial a que Bartolini e Prati (2003) pretendem responder é a de como as condições monetárias determinam diariamente a taxa de juro de curto prazo, estando em causa uma perspectiva de gestão da instituição bancária.

7.2. Caracterização de série do *spread* da taxa de juro *overnight* em relação ao valor *target*

O gráfico da série de desvios da taxa de juro *overnight* para as 1940 observações referentes ao período de tempo Abril 1995-Janeiro 2003 encontra-se no anexo III.1 (gráfico A.III.1.1, pág 251) bem como o correlograma (gráfico A.III.1.2, pág 252) que mostra os coeficientes de correlação a decrescerem muito lentamente para zero à medida que cresce o intervalo entre duas observações⁸¹.

O gráfico da série parece apresentar duas partes distintas, com um “salto” em Novembro de 1998. Atendendo a que o regime de constituição de reservas condiciona o comportamento dos bancos no mercado monetário, regimes diferentes podem ter por consequência taxas de juro do mercado monetário com comportamentos distintos. Assim, procedeu-se à realização de testes de quebra de estrutura aplicados à série do *spread*⁸².

⁷⁹ Bartolini, Bertola e Prati (2002) utilizam, com objectivos semelhantes, a série da taxa de juro *overnight* americana, a qual modelam através de um E-GARCH.

⁸⁰ Os autores recorrem a modelos EGARCH.

⁸¹ A análise empírica da série de desvios da taxa de juro *overnight* deste trabalho foi realizada através do programa econométrico RATS, versão 5.0.

⁸² Foram realizados testes do tipo “*Augmented Dickey-Fuller*” à série total do *spread*, não sendo os seus resultados completamente conclusivos.

O teste de quebra de estrutura foi realizado através do procedimento PERRON97 do RATS, o qual determina endogenamente o momento da quebra. De acordo com Perron (1997), este procedimento testa três modelos. O primeiro, designado por *innovational outlier model*, testa a existência de uma alteração na intercepção da função *trend* e pode ser escrito:

$$1) y_t = \mu + \theta DU_t + \beta t + \delta D(T_b)_t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (3.27)$$

onde T_b designa o momento da alteração da função e DU_t é uma variável *dummy* que representa a alteração na intercepção que resulta da inovação ocorrida no momento T_b , portanto, $DU_t=1$ se $t > T_b$. Por outro lado, $D(T_b)$ é também uma variável *dummy* que toma o valor 1 se $t = T_b + 1$ e 0 em todos os outros casos.

O segundo modelo testa a existência de uma alteração na intercepção e na inclinação da função *trend*:

$$2) y_t = \mu + \theta DU_t + \beta t + \gamma DT_t + \delta D(T_b)_t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (3.28)$$

onde DT_t representa a alteração na inclinação. O terceiro modelo testa a alteração da inclinação com os dois segmentos da função unidos no momento da quebra de estrutura.

Quadro III.1: Testes de quebra de estrutura

Modelo 1							Modelo 2						
break date TB = 24/11/1998 statistic t(alpha=1) = -9.34052							break date TB = 16/12/1998 statistic t(alpha=1) = -9.41150						
critical values (for infinite sample) at							critical values (for infinite sample) at						
1%	5%	10%	50%	90%	95%	99%	1%	5%	10%	50%	90%	95%	99%
5.41	-4.80	-4.58	-3.75	-2.99	-2.77	-2.32	-5.57	-5.08	-4.82	-3.98	-3.25	-3.06	-2.72
number of lag retained : 8 explained variable : $Y_t = i_{t-1}/2(1+d_t)$							number of lag retained : 8 explained variable : $Y_t = i_{t-1}/2(1+d_t)$						
			coefficient		student					coefficient		student	
CONSTANT	-0.16148		-8.64704		CONSTANT	-0.18035		-8.70271					
DU	0.13355		7.71911		DU	0.16792		6.35929					
D(Tb)	-0.14094		-1.13878		D(Tb)	-0.04457		-0.36067					
TIME	2.38534e-05		2.26877		TIME	4.24468e-05		2.66657					
Y{1}	0.82220		43.192851		DT	-2.85636e-05		-1.40818					
					Y{1}	0.80889		39.83378					

Da aplicação do procedimento referido⁸³ à série de desvios da taxa de juro *overnight* face ao valor *target*, obtiveram-se, para o primeiro e segundo modelos, os resultados apresentados no quadro III.1.

Atendendo aos resultados do teste de quebra de estrutura do modelo 1 apresentados no quadro anterior, pode concluir-se que a série dos desvios da taxa de juro *overnight* apresenta uma quebra de estrutura na observação referente ao dia 24 de Novembro de 1998, dia que se segue ao primeiro dos períodos de constituição de reservas preparatórios para a entrada na 3ª fase da UEM. Assim, há uma quebra na série, que a divide em dois períodos distintos, antes e depois da 3ª fase da UEM (note-se que a quebra dá-se a meio do período transitório). A quebra de estrutura é o resultado de uma alteração significativa e positiva na intercepção da função, o que é compatível com a observação do gráfico A.III.1.1. Os resultados do segundo modelo apontam para a quebra de estrutura na observação que se refere ao dia 16 de Dezembro de 1998, que se situa também no período transitório. O valor do coeficiente da variável *DT* não é significativo. Os coeficientes estimados para os dois modelos são semelhantes.

Assim, o estudo da série pode ser feito em duas partes separadamente. Retirando os dados referentes ao período compreendido entre 4 de Novembro e 31 de Dezembro de 1998, em que as instituições bancárias portuguesas se encontram na fase de adaptação às novas condições, a primeira parte diz respeito aos anos anteriores à 3ª fase da UEM e a segunda parte da série diz respeito ao período pós Janeiro de 1999. Nestas duas partes as características dos regimes de constituição de reservas mínimas são diferentes, o que é tido em conta na estimação efectuada.

7.3. Métodos de análise da volatilidade

O objectivo da presente análise é estudar os efeitos de uma alteração no regime de constituição de reservas na volatilidade da taxa de juro de curto prazo. Nessa medida, utilizam-se modelos da família ARCH/GARCH para analisar a volatilidade.

⁸³ De acordo com este procedimento, o método escolhido para designar o momento da quebra de estrutura é aquele que minimiza a estatística *t* no teste de $\alpha = 1$.

Em primeiro lugar, calculámos algumas estatísticas caracterizadoras das duas séries do *spread*⁸⁴, as quais se observam no quadro III.2. Como se pode concluir pela análise do quadro, a variância (e desvio-padrão) do *spread* é superior no período que antecede a UEM. Para o período posterior a Janeiro de 1999 a série evidencia *kurtosis* elevado, podendo-se concluir que é leptocúrtica. Por outro lado, é negativamente assimétrica. O teste de normalidade Jarque-Bera apresenta um valor muito elevado, o que confirma a não normalidade do *spread*. Atendendo aos valores das mesmas estatísticas, o mesmo não se pode concluir para a série do período anterior à UEM. O facto de a série do *spread* no período após a UEM, não seguir uma lei normal pode ser explicado pela existência de períodos em que a volatilidade é elevada. Para verificar esta hipótese, pode-se analisar a função de autocorrelação (ACF) e a função de autocorrelação parcial (PACF) do quadrado das variações do *spread*. O quadro III.3 apresenta os valores das funções de autocorrelação e da estatística Q, para as duas séries consideradas.

Quadro III.2: Estatísticas das séries do *spread*

3 Abril 1995- 3 Novembro 1998			
Sample Mean	-0.8434316143	Variance	0.039453
Standard Error	0.1986282555	SE of Sample Mean	0.006651
t-Statistic	-126.82103	Signif Level (Mean=0)	0.00000000
Skewness	-0.08184	Signif Level (Sk=0)	0.31914441
Kurtosis	0.25285	Signif Level (Ku=0)	0.12467950
Jarque-Bera	3.37192	Signif Level (JB=0)	0.18526661
4 Janeiro 1999- 31 Janeiro 2003			
Sample Mean	0.03598609732	Variance	0.033321
Standard Error	0.18254154952	SE of Sample Mean	0.005752
t-Statistic	6.25587	Signif Level (Mean=0)	0.00000000
Skewness	-0.10355	Signif Level (Sk=0)	0.18039494
Kurtosis	8.68098	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	3163.75165	Signif Level (JB=0)	0.00000000

⁸⁴ Também foram realizados testes de tipo “*Augmented Dickey-Fuller*” às duas partes em que o *spread* foi dividido, tendo-se rejeitado, para as duas séries, a hipótese nula de existência de uma raiz unitária.

Quadro III.3: Funções de autocorrelação e autocorrelação parcial do quadrado do *spread* da taxa de juro *overnight*

	3/4/1995 - 3/11/1998				4/1/1999 - 31/1/2003			
	ACF	PACF	Q-Stat	P-value	ACF	PACF	Q-Stat	P-value
1	0,7948	0,7948	566,0610	0,0000	0,5964	0,5964	359,2749	0,0000
2	0,6394	0,0207	932,7544	0,0000	0,3212	-0,0536	463,5499	0,0000
3	0,5518	0,1023	1206,1737	0,0000	0,1744	0,0071	494,3263	0,0000
4	0,5452	0,2012	1473,4500	0,0000	0,0598	-0,0551	497,9536	0,0000
5	0,5491	0,1075	1744,8288	0,0000	0,1157	0,0063	498,0892	0,0000
10	0,4606	0,0814	2708,4750	0,0000	-0,0333	-0,0149	500,6423	0,0000
15	0,3884	-0,0324	3399,7253	0,0000	0,0015	-0,0152	502,4322	0,0000
20	0,4009	-0,0371	4070,2906	0,0000	0,1380	0,1232	525,5311	0,0000
25	0,3014	-0,0133	4541,2645	0,0000	-0,0091	0,0238	546,6417	0,0000

Para os dois períodos considerados, as autocorrelações apresentadas são sempre significativas, apresentando *p-values* iguais a zero. Os valores da autocorrelação diminuem gradualmente à medida que aumentam os desfasamentos. A autocorrelação evidenciada através destas funções mostra assim que existe, nas duas séries do *spread*, um fenómeno de *clustering*, de acordo com o qual variações elevadas do *spread* são seguidas por variações igualmente elevadas. Este fenómeno é típico de séries marcadas por heterocedasticidade⁸⁵.

Atendendo a que a série do período anterior à UEM não apresentava as estatísticas de achatamento e assimetria habituais em séries financeiras, e para confirmar as conclusões quanto à existência de *clustering* nas duas séries, foram realizados testes de tipo ARCH. Estes testes foram realizados recorrendo a modelações simples para o *spread*, tais como processos de tipo AR(1) e ARMA(1,1). Os testes apresentaram estatísticas Q-quadrado elevadas, e *p-values* muito próximos de zero, o que leva a rejeitar a hipótese nula de inexistência de autocorrelação dos resíduos, confirmando os resultados do quadro anterior.

Atendendo às características das séries do *spread* observadas, elas serão modeladas com recurso a modelos da família GARCH.

Na literatura que estuda os mercados monetários e o comportamento da taxa de juro de curto prazo e da sua volatilidade é habitual considerar-se a hipótese de que as reservas obrigatórias são substitutos perfeitos entre os diversos dias do mesmo período

⁸⁵ Uma análise semelhante da série estudada é realizada em Engle (2001).

de constituição de reservas (hipótese da martingala), pelo que a taxa de juro não apresentaria um padrão previsível de evolução ao longo do período de constituição de reservas⁸⁶. No entanto, a evidência empírica é diferente e diversos trabalhos têm identificado variações marcadas na taxa de juro *overnight* de acordo com o dia do período de constituição de reservas para o mercado monetário americano⁸⁷. No caso da Zona Euro, e após a entrada em vigor da Política Monetária Única, a propriedade da martingala não pode ser rejeitada⁸⁸. Quanto à volatilidade da taxa de juro *overnight*, nos mercados americano e europeu, ela aumenta à medida que os períodos de constituição de reservas se aproximam do seu fim.

Assim sendo, e como complemento à análise da série do *spread*, estudamos ainda a série das suas variações, de modo a identificar padrões na sua volatilidade ao longo do período de constituição de reservas. É o que fazem Bartolini e Prati (2003) para analisar o comportamento da taxa de juro de curto prazo em duas áreas económicas diferentes, e de acordo com dois tipos de regulamentação diferente e é também esse o método utilizado por Cyree, Griffiths e Winters (2003)⁸⁹.

As estatísticas das duas séries de variações do *spread* podem ser observadas no quadro seguinte:

Quadro III.4: Estatísticas das séries de variações do *spread*

3 Abril 1995- 3 Novembro 1998			
Sample Mean	0.00039237668	Variance	0.015454
Standard Error	0.12431308303	SE of Sample Mean	0.004162
t-Statistic	0.09427	Signif Level (Mean=0)	0.92491669
Skewness	1.94807	Signif Level (Sk=0)	0.00000000
Kurtosis	11.63423	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	5594.89140	Signif Level (JB=0)	0.00000000
4 Janeiro 1999- 31 Janeiro 2003			
Sample Mean	-0.0001936445	Variance	0.020905
Standard Error	0.1445855434	SE of Sample Mean	0.004556
t-Statistic	-0.04250	Signif Level (Mean=0)	0.96610807
Skewness	0.62184	Signif Level (Sk=0)	0.00000000
Kurtosis	12.45653	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	6575.36692	Signif Level (JB=0)	0.00000000

⁸⁶ Sobre este tema ver capítulo IV.

⁸⁷ Ver, por exemplo, Hamilton (1996).

⁸⁸ Ver, por exemplo, Quiróz e Mendizábal (2001).

⁸⁹ Cyree, Griffiths e Winters (2003) também analisam as variações de *spreads* de taxas de juro de modo a identificar a existência de padrões de comportamento da volatilidade da taxa de juro de curto prazo. O seu objectivo final é analisar a influência da regulamentação de reservas americana sobre a taxa de juro do mercado monetário inglês.

As séries referentes aos dois períodos de tempo evidenciam *kurtosis* elevado e são positivamente assimétricas. O teste de normalidade Jarque-Bera apresenta, nos dois casos, um valor muito elevado, confirmando a não normalidade das séries.

O quadro III.5 apresenta os valores das funções de autocorrelação e da estatística Q, para as duas séries de variações do *spread*. Embora não muito elevadas, as autocorrelações são sempre significativas e diminuem gradualmente o que também indica que estas séries são caracterizadas por *clustering*.

Quadro III.5: Funções de autocorrelação e autocorrelação parcial do quadrado das variações do *spread* da taxa de juro *overnight*

	3/4/1995 - 3/11/1998				4/1/1999 - 31/1/2003			
	ACF	PACF	Q-Stat	P-value	ACF	PACF	Q-Stat	P-value
1	0,1127	0,1127	11,3591	0,0008	0,1364	0,1364	18,8013	0,0000
2	0,0832	0,0714	17,5578	0,0002	0,1307	0,1143	36,0823	0,0000
3	0,1019	0,0868	26,8879	0,0000	0,0052	-0,0270	36,1096	0,0000
4	0,1182	0,0956	39,4287	0,0000	0,0578	0,0470	39,4899	0,0000
5	0,1443	0,1146	58,1434	0,0000	-0,0211	-0,0321	39,9423	0,0000
10	0,0971	0,0135	199,0850	0,0000	-0,0492	-0,0312	50,4011	0,0000
15	0,0224	-0,0404	258,9326	0,0000	-0,0104	-0,0119	54,2548	0,0000
20	0,0429	-0,0824	277,0483	0,0000	0,1491	0,1319	85,7773	0,0000
25	0,0043	-0,0071	283,1374	0,0000	-0,031	-0,0763	169,8905	0,0000

O passo seguinte consiste na estimação de modelos da família ARCH/GARCH⁹⁰ adequados às séries em questão. Assim, é estimada a seguinte equação para a média:

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^q b_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.29)$$

onde y_t representa a série do *spread* da taxa de juro *overnight*⁹¹, a qual é modelada de acordo com um processo ARMA(p,q), e ε_t segue um processo da forma

$$\varepsilon_t = z_t \sigma_t$$

com $z_t \sim i.i.d.(0,1)$ e σ_t é uma função dependente da informação disponível no momento $t-1$, seguindo um processo do tipo ARCH/GARCH.

Seguindo o princípio da parcimónia, a variância da série do *spread* da taxa de juro *overnight* foi estimada através de formulações do tipo ARCH e GARCH⁹²:

⁹⁰ Sobre os modelos ARCH/GARCH e suas extensões ver, por exemplo, os *surveys* de Bollerslev, Chou e Kroner (1992) e Bollerslev, Engle e Nelson (1994), Handbook of Econometrics, Vol. IV, Capítulo 49.

⁹¹ Em complemento, o mesmo estudo da volatilidade, recorrendo aos modelos GARCH referidos, é realizado também para a séries de variações do *spread* da taxa de juro *overnight*.

$$\text{ARCH } (q): \quad \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (3.30)$$

onde $\omega > 0$ e $\alpha_i \geq 0$

$$\text{GARCH } (p,q): \quad \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad (3.31)$$

onde $\omega \geq 0$, $\alpha_i \geq 0$ e $\beta_i \geq 0$

A estimação destes modelos, para os dois períodos mencionados, foi realizada com recurso ao procedimento Garch.src do RATS - Versão 5, o qual utiliza o método MLE-Maximum Likelihood Estimates e apresenta testes de autocorrelação dos resíduos, testes de existência de efeitos ARCH adicionais e testes de efeitos de sinal.

Os testes de efeitos de sinal consistem na realização de testes aos resíduos dos modelos estimados, os quais são normalizados e elevados ao quadrado ($\xi = (\varepsilon_t / \sqrt{\sigma_t^2})^2$). Em seguida são realizados testes t ao coeficiente b de cada uma das três seguintes regressões, e um teste conjunto a b_1 , b_2 e b_3 na última regressão:

$$\text{Sign bias test:} \quad \xi_t = a + bI_{t-1}^-$$

$$\text{Negative size bias test:} \quad \xi_t = a + bI_{t-1}^- \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{Positive size bias test:} \quad \xi_t = a + bI_{t-1}^+ \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{Joint test:} \quad \xi_t = a + b_1 I_{t-1}^- + b_2 I_{t-1}^- \varepsilon_{t-1} + b_3 I_{t-1}^+ \varepsilon_{t-1}$$

Estes testes permitem avaliar se as inovações positivas e negativas, bem como a sua magnitude, afectam diferentemente a volatilidade.

Nas estimações realizadas verificou-se que, utilizando um GARCH(1,1), o teste ARCH rejeitava a inexistência de efeitos ARCH adicionais em qualquer dos períodos e das séries consideradas. No entanto, para o período anterior à 3ª fase da UEM verificou-se repetidamente a rejeição da inexistência de efeitos de sinal, quer para a série do *spread* quer para a série de variações do *spread*. Assim, para esse período, procedeu-se à estimação de modelos assimétricos. Utilizaram-se as seguintes formulações:

⁹² Tem sido desenvolvida uma diversidade de outras especificações de modelos desta família, muitas das quais se podem encontrar nos *surveys* já referidos

$$\text{EGARCH } (p, q): \log \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i [\phi_{z_{t-i}} + \gamma(|z_{t-i}| - E|z_{t-i}|)] + \sum_{i=1}^p \beta_i \log \sigma_{t-i}^2 \quad (3.32)$$

onde $z_{t-i} = \varepsilon_{t-i} / \sigma_{t-i}$ e não há restrições para os parâmetros α_i e β_i

O modelo EGARCH, introduzido por Nelson (1991), permite ter em conta o sinal dos resíduos passados e não apenas a sua magnitude, isto é, ter em conta a assimetria da resposta da variância a erros de diferente sinal. Uma alternativa ao modelo EGARCH foi proposta por Glosten, Jagannathan e Runkle (1993)⁹³. Este modelo assimétrico acrescenta directamente ao modelo GARCH um termo que tem em conta o sinal dos resíduos passados. O modelo GJR, formulado a partir de um GARCH (1,1), aparece assim:

$$\text{GJR:} \quad \sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \lambda \varepsilon_{t-1}^2 I_{t-1}^- \quad (3.33)$$

onde I_{t-1}^- é uma variável *dummy*, tal que $I_{t-1}^- = 1$ se $\varepsilon_{t-1} < 0$

O modelo de GJR pode ser considerado uma versão de um *threshold* GARCH ou TARARCH, que contempla respostas diferentes da volatilidade a notícias de sinais diferentes, permitindo que certos erros tenham mais importância do que outros⁹⁴.

Estes dois tipos de modelos assimétricos, EGARCH e GJR, foram estimados⁹⁵. Neles, incluíram-se variáveis *dummy* para as várias partes do período de constituição de reservas (PCR), de forma a analisar como a variância condicional se comporta ao longo dele. Estas variáveis têm uma definição diferente de acordo com os dois períodos de tempo considerados. Assim, os períodos de constituição de reservas foram divididos num mesmo número de partes, mas enquanto que até 1998 cada uma dessas partes corresponde a um dia, o qual por sua vez corresponde a uma variável *dummy*, a partir de 1999, cada uma dessas partes ou variável *dummy* corresponde a vários dias, na medida em que os períodos de constituição de reservas são mais longos. A divisão num número

⁹³ O modelo GJR tem sido amplamente utilizado em modelações da taxa de juro *overnight* e do *spread* da taxa de juro *overnight* relativamente a outras taxas de juro. Exemplos recentes são os artigos de Cyree, Griffiths e Winters (2003) e de Lee (2002).

⁹⁴ Em Engle e Ng (1993) encontramos uma análise comparada de vários modelos assimétricos incluindo o modelo EGARCH e o modelo GJR.

⁹⁵ As estimações do modelo EGARCH foram realizadas através do mesmo procedimento referido anteriormente. Para as estimações do modelo GJR, recorreu-se à escrita de programa adequado.

de partes iguais permite comparar, para as duas fases consideradas, a evolução do *spread* ao longo do período de constituição de reservas.

Consideraram-se também *dummies* para acções de política monetária, com a preocupação de tratar de forma equivalente as várias intervenções possíveis, antes e depois da UEM, isto é, as operações regulares e as operações ocasionais utilizadas pelo banco central para regular a liquidez do sector bancário. Até 1998 a cedência regular de liquidez pelo Banco de Portugal efectuava-se no primeiro dia de cada período de constituição de reservas, correspondendo assim à primeira variável *dummy* em que ele é dividido. O Banco de Portugal procedia ainda à absorção de liquidez e à Cedência Ocasional de Liquidez, que não eram regulares, sendo efectuadas quando necessário. A cada um deste tipo de operações foi atribuída uma variável *dummy*.

A partir de 1999, considerámos as Operações Principais de Refinanciamento (MRO), que se efectuam regularmente todas as semanas, e as Operações *Fine Tuning*, realizadas ocasionalmente, devido à situação do mercado⁹⁶. Para as MRO atribui-se uma variável *dummy* ao dia do seu anúncio e outra ao dia da sua liquidação.

Para os dois períodos considerados introduziu-se ainda uma outra variável de política monetária, a variação das taxas que definem o corredor das facilidades permanentes. Esta variável *dummy* toma o valor 1 no dia em que essa mudança se dá, bem como nos dias anteriores.

Além destas variáveis considerámos ainda, para as duas séries em questão, a variação do montante transaccionado no MMI.

7.4. Resultados

Os resultados obtidos para as séries do *spread* podem ser analisados no quadro III.6 e os resultados obtidos para as séries de variações do *spread* podem ser analisados no quadro III.7.

⁹⁶ Não considerámos as operações de Refinanciamento de Longo Prazo, na medida em que estas afectam a situação estrutural de liquidez do sector bancário.

Quadro III.6: Estimação do modelo para as séries do *spread*

	3/4/1995 - 3/11/1998			4/1/1999 - 31/1/2003		
Média						
Constante	-0.0414	(0.0106)	**	0.004398	(0.000930)	**
AR1	0.8225	(0.0364)	**	0.7559	(0.0111)	**
AR2	-0.0468	(0.0483)		-	-	
AR3	-0.0083	(0.0437)		-	-	
AR4	0.0510	(0.0389)		-	-	
AR5	0.1370	(0.0289)	**	-	-	
MA1	-	-		-0.1167	(0.0382)	**
Variância						
constante	0.000065	(0.00041)		0.004105	(0.000271)	**
α	0.1199	(0.0348)	**	0.7325	(0.0451)	**
β	0.5983	(0.0337)	**	0.1127	(0.0153)	**
λ	0.4976	(0.0809)	**	-	-	
1ª parte do PCR	0.001410	(0.000705)	*	-	-	
2ª parte do PCR	-	-		-0.004029	(0.000265)	**
3ª parte do PCR	0.002915	(0.000570)	**	-0.003896	(0.000268)	**
4ª parte do PCR	0.000425	(0.000420)		0.004143	(0.000398)	**
Última parte do PCR	0.001049	(0.000406)	**	0.0379	(0.000513)	**
Variação das taxas das facilidades permanentes	0.003823	(0.000958)	**	0.0521	(0.0226)	*
Absorção regular de liquidez	0.00379	(0.000831)	**	-	-	
Anúncio da MRO	-	-		0.000129	(0.000061)	*
Liquidação da MRO	-	-		0.000379	(0.000075)	**
Cedência ocasional de liquidez	-0.000622	(0.000357)		-	-	
Operações Fine-Tuning	-	-		0.0106	(0.003190)	**
Variação do montante transaccionado	-0.000001	(0.0000007)	*	-0.0000001	(0.00000007)	

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Quadro III.7: Estimação do modelo para as séries de variações do *spread*

	3/4/1995 - 3/11/1998			4/1/1999 - 31/1/2003		
Média						
Constante	-0.000406	(0.000377)		-0.000175	(0.000059)	**
AR1	0.6583	(0.0429)	**	0.7584	(0.0140)	**
MA1	-0.8332	(0.0316)	**	-0.9242	(0.007934)	**
Variância						
constante	0.001108	(0.000492)	**	0.003647	(0.000327)	**
α	0.008858	(0.0179)		0.7011	(0.0468)	**
β	0.3928	(0.04118)	**	0.1455	(0.0148)	**
λ	0.8533	(0.1351)	**	-	-	
1ª parte do PCR	0.000509	(0.000809)		-	-	
2ª parte do PCR	-	-		-0.003442	(0.000327)	**
3ª parte do PCR	0.002199	(0.000565)	**	-0.003496	(0.000329)	**
4ª parte do PCR	0.000414	(0.000399)		0.003659	(0.000371)	**
Última parte do PCR	0.005492	(0.000635)	**	0.0370	(0.000463)	**
Variação das taxas das facilidades permanentes	0.006567	(0.001384)	**	0.0258	(0.005675)	**
Absorção regular de liquidez	0.001399	(0.001760)		-	-	
Anúncio da MRO	-	-		-0.000109	(0.000038)	**
Liquidação da MRO	-	-		0.000193	(0.000063)	**
Cedência ocasional de liquidez	-0.000777	(0.000434)		-	-	
Operações Fine-Tuning	-	-		0.00382	(0.001699)	*
Variação do montante transaccionado	-0.0000019	(0.0000009)		-0.0000002	(0.00000008)	*

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Como se pode ver pela análise dos dois quadros, as conclusões quanto ao comportamento da volatilidade do *spread* ou da volatilidade das variações do *spread* são semelhantes. Os coeficientes estimados para o modelo das variações do *spread* servem, em geral, para confirmar o que já se tinha observado para o *spread*.

Foram obtidos alguns coeficientes estimados negativos para algumas das variáveis incluídas na equação da variância. Assim, levanta-se a questão da volatilidade condicional poder atingir valores negativos. Esta questão é analisada detalhadamente no anexo III.2, concluindo-se que esse problema é negligenciável.

Os testes realizados aos dois modelos são, em geral, bons. No entanto, para a série do *spread* do período posterior à UEM não foi possível eliminar completamente a autocorrelação dos resíduos (embora os testes permitissem rejeitar a autocorrelação dos resíduos quadrados). Assim, foram apresentados os resultados obtidos, quer na estimação da volatilidade do *spread*, quer das variações do *spread*.

A diferença fundamental encontrada na estimação realizada para os dois períodos de tempo é o tratamento da questão da assimetria da resposta da volatilidade a novidades de diferente sinal. Enquanto que, após a UEM, pelos testes realizados não foram detectados quaisquer efeitos de sinal a ter em conta na volatilidade, eles foram repetidamente detectados para o período anterior. Nessa medida os modelos que melhor se adequaram aos dados disponíveis foram um GARCH(1,1) assimétrico ou modelo de GJR para o período anterior à UEM e um GARCH(1,1) para o período posterior à UEM.

A interpretação deste resultado assenta precisamente na questão da duração do período de constituição de reservas. Antes da UEM, “más notícias” representavam um grande risco de não obtenção dos saldos mínimos de reservas, enquanto que após a UEM, com um período de constituição muito mais longo, um dia com saldos baixos de reservas tem um peso muito menor⁹⁷. Note-se que existe assimetria na constituição de reservas mínimas, na medida em que reservas em excesso representam um custo de oportunidade, mas reservas em falta representam uma penalização a suportar pelo elemento faltoso⁹⁸. A possibilidade de não conseguir inverter uma má posição é tanto menor quanto menos tempo o banco dispuser até ao fim do período de constituição de reservas, como notam Spindt e Hoffmeister (1988). Assim, antes da UEM, com um

⁹⁷ O que é reforçado pelo facto de, antes de Janeiro de 1999, o apuramento das reservas mínimas só se realizar 3 dias após o começo dos períodos de constituição.

⁹⁸ Cyree, Griffiths e Winters (2003) também referem a assimetria existente na constituição de saldos de reservas mas atendendo à possibilidade de *carryover* do excesso ou da deficiência para um período posterior. Neste caso, um défice representa obtenção de fundos na *Federal Reserve* a taxa de juro zero.

período de constituição de reservas de cerca de 8 dias⁹⁹, a reacção da volatilidade a más notícias é positiva ($\lambda = 0,49$ e $\lambda = 0,85$), enquanto que após a UEM ela não é diferente da reacção a boas notícias.

O efeito GARCH, isto é, a persistência do choque, antes da UEM também é superior à persistência após a UEM.

No que diz respeito aos efeitos de calendário, isto é, às variáveis *dummy* referentes às partes do período de constituição de reservas (PCR), após a UEM, não foi incluída a primeira parte do período, fazendo assim os coeficientes estimados para as outras partes, referência a esta. No entanto, antes da UEM esta primeira parte foi incluída explicitamente, na medida em que é no primeiro dia de cada período de constituição que se realiza a cedência regular de liquidez pelo Banco de Portugal. Não foi incluída a segunda parte do período de manutenção, constituindo assim a base para a comparação dos coeficientes estimados¹⁰⁰. Analisando comparativamente os coeficientes estimados para as partes do período de constituição, antes da UEM, conclui-se que eles são todos positivos e apenas três (dois para as variações do *spread*), entre os quais se inclui o coeficiente referente ao último dia de constituição de reservas, são significativos. Ao contrário, para o período pós UEM são todos significativos e dois deles são negativos. Assim, podemos dizer que, antes da UEM, não há variações importantes da volatilidade ao longo do período de constituição de reservas e que ela tem tendência para aumentar à medida que os dias vão passando. Ao contrário, depois de Janeiro de 1999, e com um período de constituição de reservas muito mais longo, a volatilidade do *spread* diminui em boa parte do período de constituição de reservas e apenas aumenta nas últimas duas partes consideradas. Além disso, os coeficientes estimados para a última parte do período (após a UEM) são os maiores de todos eles. Estas observações são compatíveis com a alteração do regime de constituição de reservas mínimas, na medida em que, com um período de constituição mais longo, não só a volatilidade pode sofrer mais variações, como a pressão para a constituição de reservas é deixada para os seus últimos dias.

⁹⁹ No capítulo I, secção 2.3, é detalhada a duração exacta dos períodos de constituição de reservas.

¹⁰⁰ Este mesmo método é usado, por exemplo, por Ederington e Lee (2001) para estimar a sazonalidade intra-diária (eliminando um dos períodos em que divide o dia) e semanal (eliminando um dos dias da semana).

Estas conclusões são apoiadas pelos coeficientes estimados para as variáveis *dummy* referentes às acções de política monetária. Os coeficientes referentes à variação das taxas de juro das facilidades permanentes são sempre significativos, quer para o período anterior à UEM quer para o período posterior à UEM. No entanto, são menores no período anterior à UEM o que se explica pela menor importância que as expectativas de variação das taxas de juro têm, face a uma maior dificuldade em constituir reservas mínimas.

Os coeficientes estimados para as operações *open market*, quer regulares quer irregulares, são significativos nas estimações realizadas do *spread*, à excepção da cedência ocasional de liquidez antes da UEM. Para as variações do *spread*, apenas são significativos no período pós UEM, o que reforça a ideia de que, face à atenção necessária à constituição de reservas, as operações *open market* são menos importantes para a explicação da volatilidade no período anterior à UEM. Os coeficientes apresentam, à excepção de um caso, sinal igual para as estimações do *spread* e das variações do *spread*. As operações regulares de absorção de liquidez (MRO a partir de Janeiro de 1990), contribuem positivamente para a volatilidade. Estes sinais positivos podem-se interpretar pela redistribuição de liquidez que se verifica no mercado após as instituições que acedem ao refinanciamento tomarem posse dos fundos. A *dummy* anúncio das MRO apresenta um sinal positivo para o *spread*, mas sinal negativo para a série de variações do *spread*. O sinal negativo prende-se com o facto de esse anúncio contribuir para a diminuição da incerteza quanto às condições de liquidez do sector bancário. O sinal positivo apresenta um menor nível de significância e é o menor dos coeficientes estimados para operações de política monetária desse período.

Quanto às *dummies* respeitantes a operações de política monetária ocasionais, concluímos que as operações *Fine Tuning* (estas podem ser operações de cedência ou de absorção de liquidez) apresentam coeficientes positivos na medida em que a necessidade destas operações é um sinal claro de que a situação de liquidez do sector é desequilibrada. No entanto, para o período anterior à UEM, as operações de cedência ocasional de liquidez têm efeito negativo (não significativo) sobre a volatilidade. Num ambiente caracterizado pela pressão constante para constituir saldos mínimos de reservas, estas operações vêm ajudar a atingir esse objectivo, contribuindo assim para a redução do perigo de não cumprimento.

Finalmente a variável exógena variação do montante transaccionado apresenta coeficientes muito baixos e nem sempre significativos. Os coeficientes estimados para esta variável são sempre negativos, na medida em que um maior volume transaccionado representa uma situação de liquidez mais clara, quer seja de excesso ou de falta de liquidez.

Em jeito de conclusão, podemos afirmar que a alteração do regime de constituição de reservas que se verificou em Portugal, devido à passagem à 3ª fase da UEM, foi acompanhada por uma alteração do comportamento da série do *spread* da taxa de juro *overnight* face ao seu valor *target*. Essa alteração de comportamento é identificada através da aplicação de testes de quebra de estrutura. Uma vez verificada a quebra de estrutura, as duas partes da série são modeladas separadamente através de modelos da família GARCH, aplicados ainda às séries de variações do *spread* referentes aos mesmos períodos de tempo. Os modelos que melhor se adequam ao período pré-UEM são modelos GJR(1,1) (trata-se de um modelo assimétrico), enquanto que no período pós-UEM bastam GARCH(1,1) para modelar as séries do *spread* e das suas variações. O modelo assimétrico aplicado ao período anterior à 3ª fase da UEM mostra que o *spread* e as variações do *spread* reagem fortemente a más notícias.

Os coeficientes estimados para as variáveis *dummy* respeitantes às várias partes dos períodos de constituição de reservas sugerem que, até 1998, a volatilidade varia pouco ao longo do período de constituição de reservas, com tendência a aumentar à medida que ele passa, enquanto que, após Janeiro de 1999, ela evolui em U. Verifica-se ainda que o efeito das operações de política monetária é mais importante após Janeiro de 1999. Antes da UEM os bancos não lhes reagem tão fortemente, na medida em que o seu comportamento é essencialmente condicionado pelo risco presente na constituição de reservas obrigatórias.

Assim, conclui-se que a alteração do regime do reservas obrigatórias em Portugal, decorrente da passagem para a UEM, trouxe para o sector bancário condições mais fáceis na obtenção de saldos de reservas. A volatilidade condicionada do *spread* da taxa de juro *overnight* face ao *target* deixa de mostrar sensibilidade a “más notícias” na medida em que elas se diluem num período de constituição de reservas longo. Este

permite mesmo que, em boa parte dele, a volatilidade diminua face ao valor inicial, para aumentar apenas no fim, quando é sentida a pressão para a constituição de reservas.

8. Conclusão

Nas últimas décadas, assistiu-se em várias economias à alteração da importância das reservas obrigatórias enquanto instrumento de política monetária. Estas passaram a servir essencialmente para criar, no sector bancário, uma situação de défice estrutural de liquidez, o que permite, com o apoio de mecanismos de mercado, melhor controlar as taxas de juro de curto prazo. A alteração da importância das reservas obrigatórias, também por motivos de ordem concorrencial e por razões tecnológicas, deu origem à preocupação com a volatilidade da taxa de juro de curto prazo daí decorrente. Dois modelos foram elaborados para analisar teoricamente a possibilidade de diminuições nas reservas mínimas serem acompanhadas por aumento da volatilidade: o modelo de Clouse e Elmendorf (1997) e o modelo de VanHoose e Humphrey (2001), ambos concluindo pela ambiguidade da relação entre o volume de reservas obrigatórias e a volatilidade da taxa de juro de curto prazo. A procura das reservas necessárias para o normal decurso da actividade bancária é mais rígida, menos sensível a variações da taxa de juro, do que a procura para constituição de saldos obrigatórios, que normalmente beneficia de uma cláusula de média. Nessa medida, uma diminuição do volume de reservas obrigatórias, ou uma alteração do regime de reservas, que torne a procura por necessidades da actividade a procura determinante, pode ter como consequência um aumento da volatilidade da taxa de juro de curto prazo. No entanto, a libertação de liquidez que a diminuição das reservas mínimas acarreta, a capacidade das instituições bancárias gerirem liquidez, a forma como a política monetária é implementada, podem compensar o efeito anterior.

A mesma ambiguidade foi verificada em análises empíricas realizadas por vários autores a episódios de alteração do volume e do regime de reservas obrigatórias. É de notar que esta preocupação é minorada, em muitos sistemas financeiros, pela implementação de medidas destinadas a facilitar o controle da volatilidade da taxa de juro de curto prazo, tais como a elaboração de previsões de necessidades de liquidez, a

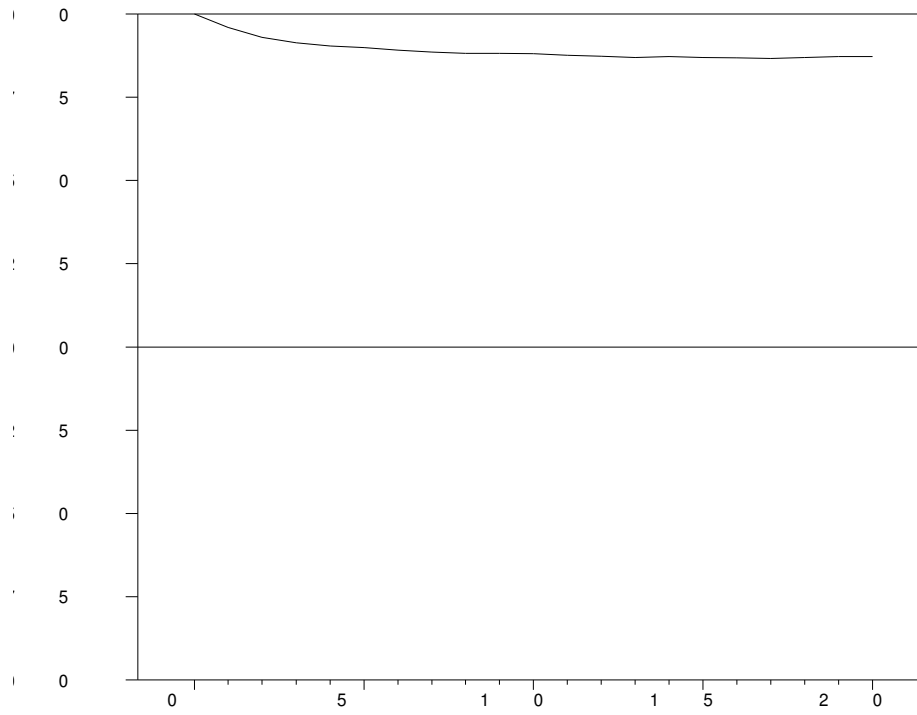
fixação de taxas de juro de facilidades permanentes e a constituição de reservas com cláusula de média e desfasadas.

Neste trabalho é realizado um estudo empírico através do qual se procede à estimação da volatilidade do *spread* da taxa de juro *overnight* face ao valor *target* da taxa de juro (e da volatilidade das variações do *spread*) recorrendo a modelos de tipo GARCH. A análise é elaborada para dois períodos de tempo, um anterior e um posterior à 3ª fase da UEM. Esta trouxe para o sistema bancário português novas regras facilitadoras da constituição de reservas mínimas, mantendo-se o seu volume inalterado. Conclui-se que antes da UEM, com um período de constituição de reservas mais curto e maior incerteza quanto às reservas mínimas a constituir, a volatilidade *do spread* reagia fortemente a notícias de sinal negativo, devido à necessidade de, em cada dia, se constituir um saldo óptimo ou próximo do óptimo que não desequilibrasse as possibilidades de chegar ao fim dos períodos de constituição de reservas com o saldo médio mínimo necessário. Após a UEM, a volatilidade é “empurrada” para os últimos dias do período de constituição de reservas.

Pode assim verificar-se que, no mercado monetário português, a introdução de um regime de constituição de reservas com volumes mínimos semelhantes mas mais flexível conduziu à redução da volatilidade da taxa de juro de curto prazo.

Anexo III.1 – Desvios da taxa de juro *overnight*

Gráfico A.III.1.2: Correlograma da série de desvios da taxa de juro *overnight*



Anexo III.2 – Modelos GARCH: análise dos coeficientes estimados negativos

A existência de coeficientes estimados negativos para as variáveis que afectam a variância levanta a questão do seu sinal positivo. Estes coeficientes estimados negativos não constituíram qualquer problema *in sample*, isto é, não foi obtido qualquer valor negativo para a variância condicional à medida que as estimações de máxima verosimilhança eram realizadas. No entanto, existe o problema potencial de, *out of sample*, a função estimada gerar valores negativos para a variância. Como esta tende para o valor não condicional, calculamos o valor extremo que a variância poderia atingir, somando à variância não condicional o efeito das variáveis cujo coeficiente estimado é negativo.

No caso do modelo GARCH (1,1), a variância não condicional é dada pela expressão:

$$\text{Varnãocond.} = \sigma^2 = E(\sigma_t^2) = \frac{\omega}{1 - \alpha - \beta}$$

Para o modelo assimétrico GJR, assumindo que a variável I (o indicador do sinal do resíduo do período anterior) tem uma probabilidade de $\frac{1}{2}$ de assumir valor um e uma probabilidade de $\frac{1}{2}$ de assumir valor zero, isto é, assumindo que são iguais as probabilidades do resíduo do período anterior ser positivo ou negativo; assumindo também que o sinal do resíduo não depende do valor da variância, então, a variância não condicional, virá:

$$\text{Varnãocond.} = \sigma^2 = E(\sigma_t^2) = \frac{\omega}{1 - \alpha - \beta - 0,5\lambda}$$

Período 3/4/1995-3/11/1998

Na estimação da série do *spread* a variável variação do montante transaccionado apresenta um coeficiente estimado negativo e $\sigma^2 \cong 0,00197$. Adicionando a este valor o efeito do variável variação do montante (depois de multiplicado o seu coeficiente estimado por cada um dos valores que ela registou), obteve-se, sem excepção, valores positivos. Assim, o problema do carácter negativo da volatilidade, nesta estimação, não é relevante.

A estimação referente às variações do *spread* não apresenta nenhum coeficiente negativo que seja significativo, portanto, o problema da sinal da volatilidade também não é relevante.

Período 4/1/1999-31/1/2003

No quadro A.III.2.1 estão resumidos os valores da variância não condicional, para o segundo período analisado, bem como as variáveis cujo coeficiente estimado é negativo (referimos apenas aquelas cujo coeficiente estimado é significativamente diferente de zero) e qual a relação entre elas, isto é, tratando-se de variáveis *dummy*, se elas são mutuamente exclusivas ou não. Calcula-se ainda o valor extremo que a variância poderia atingir.

Quadro A.III.2.1- Coeficientes estimados negativos para o período 4/1/1999-31/1/2003

	<i>Spread</i>	Variações do <i>spread</i>
Variância não condicional	0,026518	0,023774
Variáveis com coef. estimado negativo (e significativo)	-2ª parte do PCR -3ª parte do PCR	-2ª parte do PCR -3ª parte do PCR -Anúncio da MRO -Var.montante transac.
Observações: As variáveis 2ª parte do PCR e 3ª parte do PCR são mutuamente exclusivas. Há anúncios de MRO em qualquer das partes dos PCR		
Variância não condicional + influência das variáveis de coef. estimado negativo:		
<i>Spread</i>		
2ª parte do PCR		0,022489
3ª parte do PCR		0,022622
<i>Variações do spread</i>		
2ª parte do PCR+Anúncio MRO		0,020223
3ª parte do PCR+Anúncio MRO		0,020169
Adicionando a qualquer uma destas hipóteses o efeito da variável Var. Montante transac. (multiplicando os valores que ela apresenta pelo coeficiente estimado), obtemos sempre resultados positivos		

Pode-se assim concluir que a possibilidade de a volatilidade assumir valores negativos, relacionada com a estimação de coeficientes negativos nas variáveis que influenciam a variância condicional, não é confirmada.

Capítulo IV

O comportamento da taxa de juro *overnight* e da sua
volatilidade ao longo da sessão de mercado

1. Introdução

O mercado monetário é o lugar onde se transacciona moeda nacional, a curto prazo, por instituições bancárias, com o objectivo de procurar/oferecer a liquidez que precisam/dispõem. Este mercado apresenta especificidades próprias e que determinam a sua importância na economia. De facto, é nele que se formam, em concorrência, taxas de juro de curto prazo, em particular, a taxa de juro *overnight*.

O estudo da determinação da taxa de juro *overnight*, num mercado organizado, e dependente da organização das trocas nesse mercado, é muito importante, na medida em que esta é a taxa de juro de prazo mais curto da economia e, portanto, influencia toda a estrutura de prazo das taxas de juro¹. Ela é também uma taxa de juro chave na condução da política monetária, em muitas economias ela é a variável instrumental que o banco central controla para poder influenciar outras taxas de juro de prazo superior. Por outro lado, o seu valor é determinante para a rentabilidade/custo dos bancos que, obtendo o conhecimento necessário à previsão do seu comportamento, podem formular estratégias de actuação no mercado mais adequadas. Inseparável da taxa de juro *overnight* é a sua volatilidade. A compreensão do seu comportamento é importante na medida em que também ela condiciona as estratégias dos intervenientes no mercado representando o risco por estes suportado. A problemática da volatilidade da taxa de juro do mercado monetário tem sido constante na literatura.

Desenvolvida essencialmente nas últimas décadas, a literatura sobre o mercado interbancário de reservas tem tido por objectivos compreender as determinantes do comportamento dos bancos, da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade no âmbito dos períodos de constituição de reservas. Assente sobre o modelo de Spindt e Hoffmeister (1988), e recorrendo a métodos econométricos modernos, diversos trabalhos empíricos identificam estes padrões de evolução, o que contribui para a definição de estratégias de intervenção, quer por parte dos bancos, quer por parte do banco central.

¹ Embora os mercados interbancários permitam a realização de empréstimos com prazos muito variados, normalmente de um dia até um ano, o segmento das operações de muito curto prazo, e em especial o prazo *overnight*, é o mais significativo e de maior peso.

O estudo dos mercados monetários ao longo do tempo tem beneficiado dos progressos realizados nos vários domínios da ciência económica. Um destes domínios é o da microestrutura dos mercados². A microestrutura dos mercados consiste basicamente no estudo do funcionamento dos mercados a um nível muito detalhado e minucioso. O nível de análise é o da transacção (ou ordem de transacção) individual e pretende-se compreender o processamento e mecanismos das trocas e a formação dos preços, tendo em conta as características específicas do mercado em questão. É reconhecido o papel das regras de funcionamento e características de cada mercado em particular, no normal decurso das transacções. Os mercados diferem entre si no tipo de agentes e intervenientes na troca, diferem no espaço em que as trocas se processam, quer esse espaço tenha uma componente física ou não, e também diferem no tipo de regras institucionais que presidem à realização das transacções e à formação dos preços. O que o estudo da microestrutura dos mercados pretende é analisar o papel de todas estas características no desempenho dos mercados, bem como o papel da informação na formação dos preços.

O estudo da microestrutura dos mercados tem sido desenvolvido essencialmente nas últimas décadas, em resultado de factores de várias ordens, como sejam o rápido crescimento e expansão de novos mercados financeiros, as turbulências e crises que alguns desses mercados registaram e a disponibilidade de dados e informações, cuja recolha e tratamento é possível devido ao desenvolvimento das tecnologias de informação, e que são necessários para o estudo detalhado dos mercados. Em O'Hara (1995) podem estudar-se os principais modelos e desenvolvimentos teóricos deste ramo da ciência económica. A análise dos mercados financeiros tem beneficiado com o desenvolvimento deste ramo da economia, em particular, os mercados de novos produtos financeiros, como as opções e os futuros.

No que diz respeito aos mercados de moedas, este quadro teórico também tem sido aplicado, particularmente no mercado cambial. No entanto, no estudo dos mercados interbancários de moeda nacional, onde instituições de crédito transaccionam moeda emitida pelo seu banco central, através de empréstimos negociáveis, estes métodos e modelos têm sido escassamente utilizados. Este mercado apresenta características

² O termo *market microstructure* foi utilizado pela primeira vez em Garman (1976). Este artigo, embora não seja o primeiro a ser considerado como fazendo parte deste campo teórico, ficou conhecido por "cunhar" esta designação.

bastante diferentes dos mercados de capitais, na medida em que os agentes intervenientes são essencialmente instituições bancárias, cujo comportamento depende em grande medida de decisões de política monetária e da incerteza dela decorrente. Isto mesmo é reconhecido no trabalho pioneiro de Ho e Saunders (1985).

Recentemente alguns trabalhos surgiram aplicando a teoria da microestrutura dos mercados ao mercado monetário. É o caso de Cyree e Winters (2001a) e de Furfine (1999) para o *Federal Funds Market* e de Hartmann, Manna e Manzanares (2001) e Angelini (2000) para o mercado monetário europeu, trabalhos estes essencialmente empíricos e que contribuem para o objectivo atrás enunciado: o conhecimento das determinantes da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade, agora ao nível intra-diário, para melhor formular estratégias de intervenção pelos agentes intervenientes. Pela escassez de estudos a este nível e pela importância dos seus objectivos, esta é uma área onde a investigação pode avançar significativamente.

O objectivo deste trabalho é, em primeiro lugar, rever a literatura dedicada ao estudo dos processos seguidos pela taxa de juro *overnight* e pela sua volatilidade, quer a literatura “tradicional” que o faz no âmbito dos períodos de constituição de reservas, quer os trabalhos recentes baseados na teoria da microestrutura dos mercados. Em segundo lugar, proceder-se-á ao estudo empírico do comportamento da taxa de juro *overnight* formada no MMI, bem como da sua volatilidade. Para isso, utilizar-se-ão duas bases de dados de elevada frequência, onde se registam todas as operações do mercado num determinado período de tempo. Assim, o objectivo em causa prende-se com a evolução das variáveis ao longo da sessão diária do mercado e a sua compreensão face às regras que regulam a procura de reservas.

O trabalho organiza-se da seguinte maneira: na secção 2 procede-se à revisão dos modelos pioneiros e na secção 3 resume-se a investigação empírica realizada para os mercados americano e europeus, salientando a importância das suas diferentes características para o andamento da taxa de juro e da sua volatilidade. Na secção 4 analisam-se duas abordagens da teoria da microestrutura dos mercados ao padrão periódico intra-diário das variáveis do mercado. São elas a abordagem baseada na informação privada e a abordagem baseada nas interrupções de mercado. Detalha-se ainda a sua aplicação ao mercado monetário. Na secção 5 é realizado o estudo empírico do comportamento intra-diário da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade no MMI.

Este estudo empírico divide-se em duas partes: na primeira são estimados modelos da família GARCH e na segunda parte é aplicado ao MMI um modelo do tipo ACD-*Autoregressive Conditional Duration*, no qual se tem em conta o irregular espaçamento das transacções e a influência da passagem do tempo sobre a volatilidade.

Finalmente, na secção 6 são apresentadas as conclusões.

2. Modelação do mercado interbancário de reservas

Na década de 80 surgiram na literatura económica dois trabalhos pioneiros na análise dos processos de troca no mercado interbancário de reservas. São eles: Ho e Saunders (1985) e Spindt e Hoffmeister (1988). Nestes trabalhos a determinação da taxa de juro de curto prazo é vista como dependente das características institucionais do mercado e das forças que nele actuam, “*the micro-decisions of market participants*” nas palavras de Ho e Saunders (1985). Neles há factores comuns e factores diferentes. Ambos assumem que as instituições intervenientes no mercado, os bancos, se defrontam com um problema de gestão de reservas, o bem que é trocado no mercado monetário. Ao longo de cada período considerado, que se assume como sendo igual a um dia, o banco faz pagamentos e recebe depósitos e considera-se que ambos são estocásticos. Há, assim, uma fonte de **incerteza** quanto à evolução das reservas detidas pelo banco ao longo do período e quanto ao montante que este possui no fim do dia. O banco pode ainda recorrer ao mercado monetário para pedir emprestados fundos, de modo a preencher a sua necessidade de reservas, ou para emprestar a outros bancos os fundos que tem em excesso. Estes são emprestados à taxa de juro *overnight* e são reembolsados no dia seguinte. Também a taxa de juro a que as reservas são transaccionadas representa para o banco uma fonte de incerteza, na medida em que ela não é conhecida senão no momento em que o empréstimo é realizado.

Em Ho e Saunders (1985) é apresentada a função de procura de fundos de um banco individual e, em seguida, pela agregação das procuras individuais é determinada a taxa de juro de equilíbrio do mercado monetário. Em Spindt e Hoffmeister (1988) a taxa de juro é determinada por um grande banco, que assume o papel de *market-maker* e que

a fixa de acordo com a sua política de optimização de gestão de liquidez. Temos assim duas caracterizações diferentes do mercado monetário.

2.1. O modelo de Ho e Saunders (1985)

Em Ho e Saunders (1985), a caracterização institucional do mercado de reservas é bastante lata. As transacções são realizadas por intermédio de uma chamada ao fim do dia sendo que, no seu decurso, o banco está sujeito a depósitos e a levantamentos estocásticos. O objectivo de cada banco é maximizar a utilidade esperada da sua participação no mercado monetário, ajustando o seu saldo final de reservas ao nível desejado. Ho e Saunders derivam a procura de reservas por parte de um banco individual como uma função linear (e inversa) da taxa de juro do mercado monetário e a agregação das funções de procura dos n bancos heterogéneos permite encontrar a taxa de juro de equilíbrio.

A importância deste trabalho assenta no estabelecimento das fundações micro-económicas explicativas do comportamento dos bancos no mercado monetário. No entanto, é em Spindt e Hoffmeister (1988) que a investigação posterior encontra as bases teóricas a serem testadas empiricamente nos mercados monetários de diversas economias.

2.2. O modelo de Spindt e Hoffmeister (1988)

A modelação de Spindt e Hoffmeister (1988) considera a existência de um mercado que funciona em contínuo, dando origem a uma transacção de fundos sempre que duas ordens de sinal contrário se apresentam como compatíveis. Há assim uma diferença importante face ao modelo anterior, onde o mercado funcionava por chamada, uma vez ao dia, perto do fim do dia de actividade³. Outra importante diferença, relativamente ao modelo de Ho e Saunders (1985), é que, nesse modelo, o preço dos

³ Note-se, no entanto, que Ho e Saunders (1985) consideram uma extensão do seu modelo, de acordo com a qual o dia pode compreender várias chamadas. No limite, tender-se-ia para um mercado em contínuo.

fundos é determinado pela procura e oferta de todos os bancos, podendo alguns deles ter maior influência do que outros, de acordo com a sua sensibilidade-preço. Em Spindt e Hoffmeister existe um grande banco, que assume o papel de *dealer* e se dispõe a transaccionar todos os fundos que lhe forem pedidos e oferecidos. Assim, é este banco que fixa o preço a que são transaccionados os fundos e portanto é considerado o *market-maker*. Mais exactamente, ele fixa duas taxas de juro: a *bid rate* ($r_b(t)$) e a *asked rate* ($r_a(t)$), às quais, respectivamente, absorve fundos e empresta fundos. Por outro lado, existe um grande número de pequenas instituições que aceitam os preços fixados pelo *dealer* e que com ele transaccionam os seus fundos, designadas por *retail institutions*. Estas são, assim, *price-takers*.

O banco central não participa directamente neste mecanismo de trocas, mas injecta ou absorve liquidez através de operações *open market*. Nesta medida condiciona a detenção de liquidez pelos bancos e, portanto, a pressão sentida na procura de reservas. A pressão para a constituição de reservas, $x(t)$, depende da sua escassez.

Neste modelo as taxas de juro *bid* e *asked* são determinadas pelo grande banco, de acordo com a sua estratégia de maximização do lucro esperado, sujeito a uma restrição de reservas.

Tal como no modelo de Ho e Saunders (1985), em que os bancos estão sujeitos a levantamentos e depósitos estocásticos, também neste modelo o grande banco está sujeito a fluxos estocásticos de entrada e saída de reservas, que condicionam o seu saldo do fim do dia.

Naturalmente, os depósitos e pagamentos relacionados com a actividade que mantém com o público também dão origem a movimentos de reservas. Os valores cumulativos dos depósitos e pagamentos são considerados estocásticos e modelados de acordo com processos de Poisson. São representados, respectivamente, por $N_d(t)$ de intensidade λ_d e $N_c(t)$ de intensidade λ_c . O acréscimo de fundos proveniente da actividade com o público é assim igual a $Z(t) = N_d(t) - N_c(t)$.

A oferta e procura de fundos que lhe são dirigidas pelos pequenos bancos são também consideradas estocásticas e modelizadas como processos de Poisson. $N_b(t)$ e $N_a(t)$ designam, respectivamente, a oferta e a procura cumulativa de fundos que é

dirigida ao *dealer*, durante o intervalo de tempo $(0,t)$. Estes dois processos de Poisson têm as intensidades $\lambda_b(r_b(t), x(t))$ e $\lambda_a(r_a(t), x(t))$, respectivamente. Tal como para qualquer bem, a oferta varia positivamente com o preço e a procura varia negativamente com o preço, isto é, $(\partial\lambda_b / \partial r_b > 0)$ e $(\partial\lambda_a / \partial r_a < 0)$. Por outro lado, a escassez de fundos também condiciona a oferta e procura dirigida ao *dealer*, isto é $(\partial\lambda_b / \partial x < 0)$ e $(\partial\lambda_a / \partial x > 0)$. Os fundos líquidos obtidos no mercado monetário pelo grande banco, no momento t são iguais a $B(t) = N_b(t) - N_a(t)$.

Assim, em cada momento t do dia k , as reservas possuídas pelo grande banco são iguais a:

$$R(t) = Z_{k-1} + N_b(t) - N_a(t) + N_d(t) - N_c(t) \quad (4.1)$$

onde Z_{k-1} designa o saldo de reservas detido pelo banco no final do dia anterior $(k-1)$, o qual transita para o início do dia k .

O problema de decisão do *dealer* consiste em fixar as taxas de juro *bid* e *asked* de forma a maximizar o lucro esperado da sua actividade no mercado monetário, sabendo que está sujeito a uma restrição de reservas. Este problema é resolvido através de uma estratégia que consiste em duas etapas: na primeira etapa o grande banco determina o seu saldo diário final desejado de reservas, na segunda etapa o banco determina as duas taxas de juro que lhe permitem atingir o saldo desejado de reservas.

O saldo final de reservas do dia k deve situar-se entre dois valores limite⁴, tal que:

$$R_k^{mín} < E(R_k) < R_k^{máx}$$

Se o saldo de reservas se situar fora destes valores limite, o banco terá de vender ou comprar fundos no mercado monetário para obter um saldo que respeite esta condição.

Consideremos então o problema que se coloca ao *dealer*, num qualquer momento t antes do fim do dia, momento esse em que o seu saldo de reservas se encontra fora dos valores limite. Nesse momento, e até ao fim do dia, o banco deseja atingir o saldo de reservas designado por R^* , que respeita a condição anterior. Assim:

$$R_k^* - R(t) = E_t[B(t_k) - B(t)] + E_t[Z(t_k) - Z(t)] \quad (4.2)$$

⁴ A definição destes valores limite compreende a possibilidade de ter em conta as reservas mínimas e ainda as reservas excedentárias que o banco pretenda deter como segurança.

isto é, o banco espera conseguir obter o saldo desejado através dos fundos obtidos/vendidos no mercado monetário, e dos fundos que obtém da sua actividade comercial, no espaço de tempo que decorre entre t e o fim do dia t_k . Desenvolvendo, esta equação escreve-se:

$$R_k^* - R(t) = E_t[(N_b(t_k) - N_a(t_k)) - (N_b(t) - N_a(t))] + E_t[(N_d(t_k) - N_c(t_k)) - (N_d(t) - N_c(t))]$$

isto é,

$$R_k^* - R(t) = E_t[(N_b(t_k) - N_b(t)) - (N_a(t_k) - N_a(t))] + E_t[(N_d(t_k) - N_d(t)) - (N_c(t_k) - N_c(t))]$$

Tendo em conta as intensidades das funções de procura e oferta de fundos ao *dealer*, dos depósitos e dos levantamentos, e ainda as taxas de juro *bid* e *asked* fixadas pelo banco, esta equação pode ser escrita da seguinte forma:

$$R_k^* - R(t) = [\lambda_b(r_b, x) - \lambda_a(r_a, x)](t_k - t) + (\lambda_d - \lambda_c)(t_k - t) \quad ^5$$

onde $(t_k - t)$ designa o intervalo de tempo que decorre entre o momento t e o fim do dia t_k . Escrevendo de outra forma,

$$[\lambda_b(r_b, x) - \lambda_a(r_a, x)](t_k - t) = R_k^* - R(t) - (\lambda_d - \lambda_c)(t_k - t) \quad (4.3)$$

o que é equivalente a:

$$[\lambda_b(r_b, x) - \lambda_a(r_a, x)] = \frac{R_k^* - R(t)}{(t_k - t)} - (\lambda_d - \lambda_c) = \phi^*(t) \quad (4.4)$$

onde $\phi^*(t)$ designa a taxa esperada de empréstimos líquidos, que permite ao banco obter, até ao fim do dia, a posição desejada de reservas. Assim, no momento t o *dealer* deve fixar as taxas de juro *bid* e *asked* de tal forma que consiga obter, através do mercado, os fundos que lhe faltam e que não espera obter através dos depósitos (líquidos).

Deste modo, o problema do grande banco é:

$$\text{Min}[r_b \lambda_b(r_b, x) - r_a \lambda_a(r_a, x)] \quad (4.5)$$

sujeito à restrição

$$\lambda_b(r_b, x) - \lambda_a(r_a, x) = \phi^*(t) \quad (4.6)$$

⁵ Por simplificação de escrita, utiliza-se x em vez de $x(t)$ para designar a situação de escassez de reservas. A mesma simplificação se faz na designação das taxas de juro *bid* e *asked*.

isto é, o objectivo do banco é fixar as taxas de juro r_b e r_a que minimizam o custo esperado da sua presença no mercado monetário, sujeito à restrição de conseguir, até ao final do dia, atingir o nível desejado de reservas pela sua actuação no mercado monetário. Para isso precisa de conseguir obter a taxa esperada de empréstimos líquidos $\phi^*(t)$.

Spindt e Hoffmeister (1988) ilustram em seguida o seu modelo, para o caso em que as funções de oferta e procura de fundos dirigidas ao *dealer* são lineares. O desenvolvimento do modelo permite obter conclusões interessantes acerca do comportamento da taxa de juro do mercado monetário. Seguindo os autores, suponhamos que:

$$\lambda_b(r_b, x) = \alpha + \beta r_b - \psi x, \text{ e}$$

$$\lambda_a(r_a, x) = \gamma - \delta r_a + \xi x,$$

onde os parâmetros α , β , ψ , γ , δ e ξ são positivos, $\lambda_b(r_b, x) \geq 0$ e $\lambda_a(r_a, x) \geq 0$.

A minimização do custo esperado da troca de reservas no mercado, atendendo à restrição de obtenção do nível de reservas desejado, quando a oferta e procura de fundos dirigidas ao *dealer* são lineares, conduz aos seguintes resultados para a taxa de juro *bid* óptima, a taxa de juro *asked* óptima e o *spread* entre as duas taxas de juro anteriores:

$$r_b = \frac{2\phi^* + \gamma - \alpha(2 + \delta/\beta) + (\xi + \psi(2 + \delta/\beta))x}{2(\delta + \beta)}, \quad (4.7)$$

$$r_a = \frac{2\phi^* + \gamma(2 + \beta/\delta) - \alpha + (\xi(2 + \beta/\delta) + \psi)x}{2(\delta + \beta)} \text{ e}, \quad (4.8)$$

$$r_a - r_b = \frac{1}{2} \left[\frac{\gamma + \xi x}{\delta} + \frac{\alpha - \psi x}{\beta} \right]. \quad (4.9)$$

A análise das fórmulas permite concluir que as taxas *bid* e *asked* óptimas são funções positivas da taxa desejada de empréstimos líquidos, isto é, quanto maior for a necessidade de fundos do grande banco, maior é a taxa que ele cobra pelo empréstimo de fundos, na medida em que os que possui mais necessários lhe são, e maior é a taxa que ele paga aos fundos que lhe forem emprestados. Este resultado também pode ser interpretado atendendo ao momento do dia. Como se pode analisar pela definição da taxa líquida desejada de empréstimos,

$$\phi^*(t) = \frac{R_k^* - R(t)}{(t_k - t)} - (\lambda_d - \lambda_c)$$

à medida que o tempo passa, isto é, que $(t_k - t)$ é menor, e mantendo-se tudo o resto constante, ela é maior. Assim, a passagem do dia tem o efeito de aumentar a taxa desejada líquida de empréstimos e de aumentar as taxas de juro fixadas pelo grande banco⁶. Por outro lado, havendo variações inesperadas nas reservas, isto é, em $R(t)$, quanto mais próximo estiver o fim do dia, maiores as variações em ϕ^* e maior a volatilidade das taxas de juro⁷.

Outro dos factores determinantes para a política de taxas de juro do grande banco é a escassez de reservas determinada pela política monetária do banco central. Quanto maior for essa escassez e, portanto, maior a pressão para a constituição de reservas, maiores as taxas de juro fixadas pelo banco, na tentativa de atrair fundos e de dificultar a saída dos seus fundos próprios.

No que diz respeito ao *spread* entre as duas taxas de juro $(r_a - r_b) \geq 0$ pois todos os coeficientes que o compõem são positivos e $(\alpha - \psi\alpha) \geq 0$ ⁸. Esta característica exprime o facto de que só um *spread* positivo faz sentido, pois um agente económico só oferece um bem se puder cobrar por ele um preço superior (ou pelo menos igual) ao que paga por ele. O facto de a taxa desejada de empréstimos não ter influência sobre o *spread* é reconhecido pelos autores deste modelo como dependente da forma linear assumida para as funções de oferta e procura de fundos. O efeito da pressão para a constituição de reservas criada pelo banco central é ambíguo, na medida em que depende do valor relativo de ξ/δ e de $-\psi/\beta$.

Spindt e Hoffmeister (1988) apresentam ainda as soluções para dois casos particulares: o primeiro, em que a posição de reservas se encontra dentro dos limites desejados, portanto a taxa desejada de empréstimos líquidos é igual a zero. O segundo caso particular consiste na situação de equilíbrio do mercado (oferta de fundos durante um determinado período de tempo = procura de fundos durante esse mesmo período de

⁶ O mesmo se poderá dizer acerca da passagem do tempo ao longo do período de constituição de reservas, desde que as reservas mínimas sejam constituídas em média, e só no último dia do período de constituição elas sejam absolutamente necessárias, sob pena de penalizações.

⁷ Tal como foi referido na nota anterior, o mesmo se pode aplicar à volatilidade das taxas de juro ao longo do período de constituição de reservas.

⁸ Esta condição está assegurada pela não-negatividade da função de procura de fundos dirigida ao grande banco.

tempo) em que todas as reservas são transaccionadas à mesma taxa. Neste caso não se tem presente a minimização do custo por parte do grande banco.

Este modelo tem a particularidade de ter em conta a **incerteza** com que se depara o grande banco, na medida em que os pagamentos e levantamentos são estocásticos, bem como a oferta e procura de fundos que lhe é dirigida no mercado monetário. No entanto, na definição do problema de decisão deste banco não se tem em conta a sua posição face ao risco, isto é, implicitamente, considera-se que ele é indiferente face ao risco. Já o modelo de Ho e Saunders (1985) considera na decisão do banco a sua medida de aversão ao risco, tendo como caso limite o da indiferença face ao risco.

O modelo de Spindt e Hoffmeister tem, no entanto, a grande vantagem de explicar, pelas características e condicionantes do mercado, a possibilidade de a volatilidade da taxa de juro **não ser constante** ao longo do tempo, de sofrer alterações de acordo com o momento do dia e de acordo com o dia do período de constituição de reservas. Os autores testam empiricamente esta última hipótese, concluindo que a variância da taxa de juro do mercado monetário não é constante através do período de manutenção de reservas e que atinge o valor mais elevado no seu último dia. Muitos autores e trabalhos posteriores identificaram comportamentos semelhantes. A validação empírica da variabilidade da variância ao longo do dia, em particular o seu aumento à medida que se aproxima o fecho do mercado, não foi testada pelos autores deste trabalho, devido à inexistência de dados de elevada frequência necessários para o fazer.

As propriedades explicativas do modelo de Spindt e Hoffmeister (1988) e as características apelativas das suas previsões fizeram dele um ponto de referência essencial da investigação centrada nos mercados monetários.

A generalidade das suas previsões foi complementada por Griffiths e Winters (1995), que particularizam o padrão de comportamento temporal da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade no quadro da regulamentação e constituição de reservas do *Federal Funds Market*. Tomando como base o modelo de Spindt e Hoffmeister (1988), o trabalho de Griffiths e Winters (1995) especifica qual o padrão previsto de evolução para cada um dos dias do período de constituição de reservas. De acordo com

a regulamentação americana, este compreende 14 dias, que começam sempre numa quinta-feira e terminam numa quarta-feira (este último dia é designado na literatura por *settlement day*), resumindo-se assim a 10 dias úteis. Outras características relevantes da regulamentação em vigor, são, em primeiro lugar, o facto de as reservas serem constituídas de acordo com uma cláusula de média, isto é, de acordo com a média diária dos saldos de fim de dia e, em segundo lugar, a possibilidade de um determinado montante de excesso/falta de reservas ser transposto para o período de constituição seguinte. Assim, com um período de constituição de reservas composto por um número K de dias, pode-se escrever:

$$\sum_{k=1}^K RO_k - \eta_K \leq \sum_{k=1}^K R_k \leq \sum_{k=1}^K RO_k + \eta_K \quad (4.10)$$

onde RO representa as reservas obrigatórias e η_K o montante transportável para o período seguinte. A mesma equação pode ser expressa, equivalentemente, por:

$$-\eta_K \leq \sum_{k=1}^K \delta_k \leq \eta_K \quad (4.11)$$

onde δ designa o desvio diário relativamente às reservas obrigatórias necessárias.

Até ao último dia do período é possível o recurso, em último caso, a fundos directamente emprestados pelo banco central a custo igual à taxa de redesconto. Por outro lado, os saldos acumulados positivos estão sujeitos a um custo de oportunidade, igual à taxa de juro do mercado (que é superior à taxa de redesconto). Nessa medida, Griffiths e Winters (1995) defendem a existência de um incentivo para os bancos emprestarem fundos nos primeiros dias do período de reservas, mantendo posições curtas, bem como em vésperas de fim de semana (na medida em que os saldos de fim de dia à sexta-feira têm uma ponderação três vezes superior aos de qualquer outro dia a meio da semana). No último dia do período de reservas a pressão para as cumprir aumenta e nessa altura os bancos podem recorrer ao mercado monetário ou ao banco central, a fim de obter os montantes necessários. Deste modo, os autores prevêem as seguintes características da taxa de juro, as quais são confirmadas empiricamente: a taxa de juro diminui à sexta-feira e aumenta à segunda-feira⁹. Complementando esta análise,

⁹ Barrett, Slovin e Sushka (1988) prevêem o comportamento inverso dos bancos, na medida em que assumem que estes são avessos ao risco e atendem à possibilidade de existência de penalizações pelo não cumprimento de valores mínimos de reservas. Deste modo os bancos preferem deter reservas no início do período de constituição e este padrão será tanto mais acentuado quanto 1) maior a incerteza na condução

Clouse e Dow Jr. (1999) apresentam um modelo de gestão de reservas que, tendo em conta a relutância dos bancos em recorrer à *Discount Window*, mostra como a taxa de juro do mercado monetário tem tendência para aumentar no último dia do período de constituição de reservas.

Quanto à variância da taxa de juro, Griffiths e Winters (1995) evidenciam a sua heterocedasticidade¹⁰, encontrando-a a aumentar nos últimos dois dias do período de reservas, bem como às sextas-feiras e a diminuir à segunda-feira. É ainda encontrada evidência, prevista em Spindt e Hoffmeister (1988), de evolução intra-diária na variância da taxa de juro, tendo esta tendência a aumentar ao longo do dia.

3. Investigação empírica dos processos seguidos pela taxa de juro *overnight* e pela sua volatilidade no âmbito do período de constituição de reservas

3.1. A investigação empírica e a propriedade da martingala

A descrição do mercado monetário avançada por Spindt e Hoffmeister (1988) e as características previstas para a evolução da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade ao longo do período de constituição de reservas constituíram a base teórica para toda a investigação posterior. A validação empírica das características evolutivas da taxa de juro ocupou assim um grande número de investigadores, que, atendendo também ao artigo de Griffiths e Winters (1995), não puderam deixar de ter em conta a

da política monetária por parte do banco central e, 2) maior a penalização pela incapacidade de obter os fundos necessários no mercado. Este trabalho foi elaborado num regime de política monetária diferente do de Griffiths e Winters (1995) e em que a Reserva Federal aplicava penalizações importantes pelo não cumprimento de reservas.

¹⁰ Os métodos de estimação da volatilidade da taxa de juro utilizados em Griffiths e Winters (1995) são comuns aos métodos utilizados em Spindt e Hoffmeister (1988): a estimação da volatilidade diária da taxa de juro é realizada através do estimador de Parkinson, que usa o valor mais baixo e o valor mais alto da taxa de juro no período de tempo em questão. Sobre o método dos valores extremos, ver Parkinson (1980).

regulamentação específica a cada mercado¹¹. A investigação empírica sobre o mercado monetário é vasta, incidindo essencialmente sobre o mercado americano, mas também, e em especial nos últimos anos, sobre alguns mercados europeus.

A validação das previsões de Spindt e Hoffmeister (1988) sobre o comportamento variável da taxa de juro de curto prazo e da sua heterocedasticidade toma como ponto de partida a **hipótese da martingala**. É este o método adoptado em Hamilton (1996) e nos trabalhos posteriores.

A propriedade estatística da martingala¹² significa que a sequência de variáveis aleatórias $\{X_t\}_{t=1}^n$, definida no espaço de probabilidade $\{\Omega, \lambda, P\}$ onde λ é um sub-espaço de Ω (o conjunto de todos os acontecimentos possíveis), é uma **martingala** se:

- (1) $E\{X_t\} < \infty$
- (2) $E\{X_t | \lambda_{t-1}\} = X_{t-1}$.

A propriedade da martingala traduz-se numa hipótese teórica acerca do comportamento da taxa de juro ao longo do período de constituição de reservas. Atendendo a que as reservas mínimas são constituídas com base numa cláusula de média, teoricamente é indiferente para os bancos o dia do período de constituição de reservas em que as detêm. O saldo de reservas é contabilizado de igual forma, qualquer que seja o dia em que é detido. Para o objectivo manutenção de reservas, o saldo de um dia é um substituto perfeito do saldo de qualquer outro dia. Assim, e aceitando um raciocínio de arbitragem, se $i_t > E(i_{t+1})$, onde i_t designa a taxa de juro no dia t e $E(i_{t+1})$ representa o valor esperado, no dia t , para a taxa de juro no dia $t+1$, então um banco pretenderá aplicar as suas reservas no mercado no momento t , fazendo diminuir as suas reservas em excesso ou aumentando a necessidade de recorrer ao mercado mais tarde. Se todos os bancos fazem isto, então i_t diminui e i_{t+1} aumenta. Pode afirmar-se que, no âmbito de cada período de constituição de reservas, a taxa de juro é igual à taxa de juro esperada para o último dia do período de constituição de reservas. Assim, as variações

¹¹ Por exemplo, Prati, Bartolini e Bertola (2003) analisam comparativamente o comportamento da taxa de juro de curto prazo, atendendo às diferenças institucionais nos procedimentos dos bancos centrais de cada país estudado.

¹² Ver, por exemplo, Fuller (1996).

de taxa de juro são imprevisíveis¹³, isto é, a hipótese da martingala caracteriza-se pela ausência da capacidade de previsão da taxa de juro. Note-se que, de acordo com esta hipótese, qualquer acção de política monetária que seja antecipada pelo mercado não provoca qualquer reacção quando posta em prática.

Esta hipótese significa assim que não existe qualquer efeito calendário na taxa de juro média. No entanto, a propriedade da martingala permite a existência de momentos no tempo em que a volatilidade é diferente de outros, isto é, contempla heterocedasticidade da taxa de juro.

A investigação empírica sobre o comportamento da taxa de juro *overnight*, em vários mercados, tenta assim validar a hipótese da martingala, modelizando as séries temporais da taxa de juro com recurso a modelos da família ARCH/GARCH¹⁴, o que permite ter em conta a existência de heterocedasticidade e de *volatility clustering*¹⁵.

3.2. O processo da taxa de juro *overnight* no *Federal Funds Market*

Na investigação empírica sobre o padrão de comportamento da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade o artigo de Hamilton (1996) tem um lugar fundamental. Nele, o autor avança a hipótese da martingala e testa-a, para o mercado interbancário americano e para o período 1984-1990¹⁶.

A regulamentação americana estabelece um período de constituição de reservas de 14 dias, ou 10 dias úteis, começando sempre à quinta-feira e terminando numa quarta-feira e as reservas são constituídas de acordo com a média dos saldos de fim de

¹³ Se t for o último dia do período de reservas este raciocínio já não se aplica, na medida em que as reservas detidas no dia t e no dia $t+1$ não têm entre si uma relação de perfeita substituíbilidade. Poderão ter apenas alguma substituíbilidade, caso o regime de constituição de reservas permita a transferência de uma determinada parte das reservas de um período para o seguinte.

¹⁴ Sobre os modelos da família ARCH/Garch ver, por exemplo, os *surveys* de Bollerslev, Chou e Kroner (1992) e Bollerslev, Engle e Nelson, *Handbook of Econometrics*, Vol. IV, Capítulo 49.

¹⁵ Campbell (1987) também testa a existência de martingala na *federal funds rate*. No entanto, apenas analisa as variações da taxa de juro média, não realizando qualquer estudo à sua volatilidade.

¹⁶ Antes, já Campbell (1987) tinha explicitamente testado a propriedade da martingala para o período 1980-1983. No entanto, o seu estudo, que conclui pela inexistência da martingala, consistiu apenas na análise das variações da taxa de juro média diária e identifica uma tendência para a sua diminuição ao longo da semana.

dia. No período considerado por Hamilton (1996), o período de apuramento é também de duas semanas e termina na segunda segunda-feira do período de constituição¹⁷.

A propriedade da martingala, teoricamente apelativa, é, no entanto, claramente rejeitada pela estimação empírica, realizada através de um modelo onde são incorporados efeitos ARCH. Conclusões semelhantes às de Griffiths e Winters (1995) são retiradas:

- no âmbito do período de constituição de reservas a taxa de juro *overnight* tende a diminuir à sexta-feira e a aumentar na segunda-feira seguinte. O mesmo acontece na véspera de um feriado em que a taxa de juro tem tendência a diminuir, aumentando no dia que se lhe segue. Quando o fim de semana é precedido ou seguido de um feriado estes efeitos são ainda mais marcados.
- No *settlement day* a taxa de juro tende a aumentar.
- A volatilidade da taxa de juro *overnight* também é marcada por um padrão de comportamento, ela tende a aumentar nos últimos três dias do período de reservas, em especial no último dia.
- A volatilidade da taxa de juro também mostra tendência a aumentar no último dia de cada trimestre e no último dia do ano.

Estas conclusões não validam a hipótese teórica da martingala. Hamilton (1996) avança explicações para os padrões de comportamento verificados na taxa de juro. Constrói um modelo de simulação do mercado, no qual considera a existência de dois grupos de bancos, os que emprestam fundos e os que pedem fundos emprestados. Nele os **custos de transacção**, as **imperfeições de mercado** (por exemplo, o banco que pede fundos pode ter dificuldades em encontrar um banco cuja oferta corresponda ao desejado) e a posse de **liquidez** que as reservas conferem ao banco que as detém, desempenham um papel na determinação das transacções e da taxa de juro. No modelo o autor encontra padrões de evolução semelhantes aos verificados no *Federal Funds Market*.

A conclusão essencial deste trabalho é assim a de que os saldos de reservas não constituem substitutos perfeitos entre diferentes dias do período de constituição. Deste modo, a taxa de juro bem como a respectiva volatilidade seguem um padrão marcado e

¹⁷ Em 1998 a *Federal Reserve* volta a instituir o sistema de reservas desfasadas, o qual tinha sido abandonado em 1984.

previsível. O banco central pode ter em conta este padrão na previsão dos efeitos desejados das suas intervenções. A existência de um comportamento característico da taxa de juro ao longo do período de constituição de reservas deve-se à existência de custos de transacção e imperfeições de mercado e às propriedades de liquidez das reservas.

Em Prati, Bartolini e Bertola (2003), em Bartolini, Bertola e Prati (2002) e em Cyree e Winters (2001b) os mesmos padrões diários são identificados, novamente com recurso a modelos da família GARCH¹⁸. Mais recentemente, Bartolini e Prati (2003)¹⁹ mostram, para o período de Agosto de 1998 a Outubro de 2000, e recorrendo a modelos EGARCH²⁰, que os movimentos cíclicos da *Federal Funds Rate* média continuam a existir, mas perdem importância e esbatem-se. Os autores atribuem este apagamento a uma gestão mais agressiva da liquidez bancária por parte do banco central.

Muitos outros trabalhos sobre o mercado monetário e a taxa de juro de curto prazo foram desenvolvidos na linha do artigo de Hamilton, dando atenção a aspectos tais como a intervenção do banco central no mercado e o papel dos pagamentos interbancários. O artigo de Bartolini, Bertola e Prati (2001) reafirma a inexistência de uma martingala na taxa de juro ao longo do período de reservas e relaciona-a com a intervenção do banco central ao oferecer/absorver reservas. Mais uma vez se encontra evidência de que a taxa de juro média do mercado monetário aumenta no último dia do período de reservas, o mesmo acontecendo à sua volatilidade. A existência de movimentos marcados na evolução da taxa de juro deve-se à existência de **incerteza** quanto aos pagamentos e recebimentos a que os bancos estão sujeitos e aos **custos de transacção**. Na medida em que uma transacção no mercado implica um custo, é preferível para o banco guardar para mais tarde as suas transacções quando a informação acerca das suas necessidades for mais completa.

¹⁸ Mais exactamente, nos dois primeiros trabalhos referidos foram estimados modelos EGARCH e Cyree e Winters (2001b) estimaram modelos GARCH-M, com componente assimétrica, inspirados no modelo de Glosten, Jagannathan e Runkle (1993).

¹⁹ O trabalho de Bartolini e Prati (2003) tem por objectivo a análise comparativa do comportamento das taxas de juro de curto prazo do mercado monetário nos EUA e na Europa, atendendo aos diferentes quadros operacionais da política monetária dos dois bancos centrais em questão, o primeiro que segue uma abordagem *hands-on* e o outro uma abordagem *hands-off*.

²⁰ A modelação do GARCH exponencial ou EGARCH foi proposta por Nelson (1991) com o objectivo de criar uma modelação em que choques negativos e choques positivos tivessem sobre a volatilidade reacções assimétricas. Os modelos EGARCH podem ser estudados em Hamilton (1994).

Este mesmo padrão é observado na detenção de reservas excedentárias. Tal como a taxa de juro, a liquidez bancária decresce ligeiramente ao longo dos primeiros dias do período de reservas e aumenta fortemente nos últimos dias. A evolução das reservas excedentárias detidas pelos bancos ao longo do período de reservas não pode ser atribuída à oferta de fundos por parte do sector não bancário da economia (famílias, empresas, Estado), mas sim à intervenção do banco central, que retira liquidez aos bancos nos primeiros dias do período para a injectar mais tarde, devido à sua política conhecida como “*interest rate smoothing*”. Este trabalho é complementado por Bartolini, Bertola e Prati (2002). Neste artigo os autores modelam explicitamente o papel do banco central enquanto cedente de liquidez, focando a atenção nos efeitos desta sobre a volatilidade da taxa de juro. Utilizando modelos EGARCH, concluem que o reconhecimento, pelos bancos, de que o banco central intervém para minimizar os efeitos dos choques de liquidez sobre a taxa de juro, não elimina, embora diminua um pouco, a volatilidade verificada no final do período de constituição de reservas.

Outro estudo, cujo objectivo é explicar a inexistência de martingala na taxa de juro do mercado monetário durante o período de constituição de reservas é o artigo de Furfine (2000). Nele, o autor incorpora o papel que os pagamentos interbancários têm na explicação do comportamento da taxa de juro, nomeadamente, a sua incerteza. Quanto maior o volume de pagamentos enfrentado pelo banco, maior a incerteza e maiores as reservas que ele pretenderá deter para lhe fazer face. A volatilidade da taxa de juro também está relacionada com a incerteza nos pagamentos, à excepção do último dia do período de reservas, em que ela é muito maior que o esperado, atendendo a essa incerteza. Nesse dia a necessidade de cumprir reservas mínimas sobrepõe-se ao efeito dos pagamentos.

A existência da martingala foi recentemente testada, também com métodos semelhantes, no mercado do Eurodólar por Lee (2003) e por Cyree, Griffiths e Winters (2003). Os Eurodólares são depósitos em dólares localizados fora dos EUA. Como tal, são substitutos dos fundos aplicados/obtidos no *Federal Funds Market*. O que estes dois trabalhos exploram é a relação existente entre as taxas de juro dos mercados, doméstico e externo (do Eurodólar), e os efeitos que a regulamentação americana sobre a constituição de reservas tem sobre as taxas de juro do Eurodólar.

Cyree, Griffiths e Winters (2003) argumentam que a eliminação da obrigatoriedade de constituição de reservas sobre os fundos obtidos em Eurodólares torna-os substitutos dos obtidos no mercado interbancário doméstico²¹. A estimação empírica realizada com recurso a modelos de tipo GARCH permite encontrar padrões cíclicos de evolução da LIBOR^{22 23} semelhantes aos encontrados na taxa *overnight* americana²⁴, concluindo assim pela substituíbilidade entre fundos domésticos e externos e pela capacidade da regulamentação americana influenciar outros mercados. À mesma conclusão chega Lee (2003) com estimações realizadas a partir da taxa de juro *overnight* do Eurodólar. Os efeitos de calendário, embora de menor importância, também são identificados na taxa de juro do Eurodólar.

Em conclusão, pode afirmar-se que a investigação empírica sobre o comportamento da taxa de juro *overnight* do mercado monetário americano identifica repetidamente o mesmo padrão cíclico de evolução ao longo do período de constituição de reservas, quer na média, quer na volatilidade. A propriedade da martingala não se verifica, tendo a taxa de juro média tendência a diminuir nas vésperas de fim de semana e sendo esse movimento revertido à segunda-feira. Tem também tendência para aumentar no *settlement day*. Verifica-se ainda a sua heterocedasticidade, com a volatilidade da taxa de juro a aumentar à medida que se aproxima o *settlement day* e, em particular, nesse dia.

²¹ No final de 1990, a taxa de reservas aplicável aos fundos obtidos através de Eurodólares foi alterada de 3% para 0%. Aos fundos obtidos no *Federal Funds Market*, também é aplicável uma taxa de 0%.

²² A LIBOR é a *Overnight London Interbank Offer Rate*, isto é, a taxa de juro interbancária de Londres.

²³ A variável dependente utilizada é o *spread* da LIBOR relativamente à taxa de juro dos *T-bill* a três meses, a qual é utilizada como *proxy* do nível geral das taxas de juro.

²⁴ Note-se que no Reino Unido não existe obrigatoriedade de constituição de reservas mínimas, sendo que os bancos são obrigados a deter saldos de reservas pelo menos iguais a zero no fim de cada dia. Não se encontra portanto, no mercado interbancário londrino, um padrão de evolução da taxa de juro específico a um sistema de constituição de reservas obrigatórias próprio.

3.3. O processo da taxa de juro *overnight* nos mercados interbancários europeus

Na secção anterior procedeu-se à revisão da literatura que identifica os padrões de comportamento periódico da *Federal Funds Rate* e da sua volatilidade, tendo-se concluído que estes dependem, em grande medida, da regulamentação que condiciona a procura de reservas. Naturalmente, coloca-se a questão da reacção de variáveis semelhantes a regulamentação diferente. Nessa medida, outros trabalhos foram desenvolvidos recentemente para o mercado monetário europeu e respectivos preços. É o caso de Quirós e Mendizábal (2001), de Gaspar, Quirós e Sicilia (2001) e de Wurtz (2003).

A regulamentação sobre a constituição de reservas na Europa, mais exactamente na Zona Euro, é muito diferente da regulamentação americana. De acordo com a Política Monetária Única, as reservas são também constituídas em média mas o período de constituição é muito mais longo, apresentando a duração de um mês. O período de apuramento é anterior ao período de constituição.

No trabalho de Quirós e Mendizábal (2001), seguem-se os passos de Hamilton (1996) e de Bartolini et al. (2001), na medida em que se pretende estudar o comportamento da taxa de juro *overnight* e verificar se ela segue, ou não, uma martingala, e portanto, que as reservas são, ou não, perfeitamente substituíveis entre dias do período de constituição. Neste estudo faz-se a comparação do *spread* entre a taxa de juro *overnight* média alemã e a taxa das operações de refinanciamento do Bundesbank nos anos anteriores à entrada em funcionamento da 3ª fase da UEM, e o *spread* entre a EONIA e a taxa de juro das principais operações de refinanciamento do BCE. A análise empírica através de um modelo de tipo EGARCH permite concluir que antes de Janeiro de 1999 a taxa de juro apresenta aumentos no final do período de reservas. Após esta data, a média da série é distribuída mais uniformemente ao longo dos períodos de constituição e as variações no final desses períodos não são significativas²⁵, o que conduz à não rejeição da hipótese da martingala após Janeiro de

²⁵ Também Prati, Bartolini e Bertola (2001) identificam aumentos da taxa de juro mais marcados na Alemanha, antes da 3ª fase da UEM do que, posteriormente, na zona Euro.

1999. Por outro lado, a volatilidade da variação da taxa de juro tende a ser superior no final do período de reservas e este efeito é também mais acentuado antes da entrada em funcionamento da 3ª fase da UEM. A volatilidade não só é mais elevada no último dia, nos dias imediatamente anteriores ao último ela já apresenta tendência crescente, isto é, como notam Prati, Bartolini e Bertola (2003), a frequência de intervenção do BCE é apenas semanal e não compensa todos os choques de liquidez que ocorrem no sector bancário.

A explicação para esta diferença de comportamento da taxa de juro é justificada pelos procedimentos do banco central. Após Janeiro de 1999, o BCE implementou a facilidade permanente de constituição de depósito (e respectiva taxa de juro), que não existia na Alemanha antes da UEM, e que vem juntar-se à facilidade permanente de concessão de liquidez. O seu aparecimento constitui um limite mínimo para a taxa *overnight* e as duas taxas das facilidades permanentes constituem um corredor no qual evolui a taxa *overnight*. Deste modo, é a forma de intervenção do banco central que contribui para a redução da volatilidade da taxa de juro e não uma mudança de atitude face ao risco por parte dos bancos ou a existência/alteração de impedimentos às transacções, isto é, de imperfeições do mercado.

O artigo de Gaspar, Quirós e Sicilia (2001), para além de analisar as primeiras semanas de funcionamento da UEM mostrando como elas constituíram uma aprendizagem na forma de actuação dos bancos no mercado monetário europeu, pretende ainda testar a hipótese da martingala relativamente à intervenção do BCE. Assim, se o mercado conseguir prever correctamente as acções do BCE, o comportamento da taxa de juro do mercado não será afectado pelos anúncios de política monetária emitidos após as reuniões do seu Conselho de Administração. A estimação empírica permite concluir que a volatilidade da taxa de juro aumenta nos últimos dias do período de constituição de reservas, e que os anúncios de política monetária não afectam o nível das taxa de juro nem a sua variância²⁶, o que pode ser interpretado como correcta antecipação das decisões do banco central por parte do mercado. Esta conclusão é apoiada por Bartolini e Prati (2003) que estimam em um dia o tempo

²⁶ A não identificação de um acréscimo da volatilidade após alterações da taxa de juro oficial é confirmada por Wurtz (2003).

necessário para que a taxa de juro se adapte à nova taxa de juro oficial²⁷. Neste artigo, Bartolini e Prati (2003) estimam ainda a capacidade do sector bancário de incorporar expectativas de alteração da taxa oficial. Quer no caso dos EUA, quer no caso da Europa, o sector bancário incorpora expectativas de alteração do *target*, mas essa capacidade manifesta-se mais tempo (cerca de 20 dias) no caso da Europa, o que os autores atribuem a dois factores: sendo a frequência de intervenção muito maior nos EUA (diária), é mais fácil manter a taxa de juro perto do valor *target* e, por outro lado, sendo o período de constituição de reservas muito maior na Europa, deixa mais espaço para expectativas de alteração da taxa de juro a um mês, em vez das duas semanas nos EUA. Outra conclusão interessante é o facto de existir assimetria quanto à incorporação das expectativas de subida ou de descida do *target*. Em ambos os casos, a reacção da taxa é maior quando há expectativas de subida do *target*, e essa assimetria verifica-se especialmente na Europa. De facto, a situação de défice estrutural de liquidez, combinada com as características dos leilões, contribui para ela: quando a expectativa é de subida, e com montantes pré-fixados atribuídos em leilão, a taxa de juro (marginal e média) do leilão sobe, o que provoca também subida da taxa de mercado. Ao contrário, quando a expectativa é de descida, existirá *underbidding* na medida em que a taxa de juro oferecida não pode ser inferior à mínima requerida pelo BCE. O *underbidding* contribui para que haja, na sua sequência, mais necessidades de liquidez e, portanto, a taxa de juro *overnight* do mercado não desça. Em Wurtz (2003), argumentos semelhantes são avançados para explicar a identificação de um impacto muito maior das expectativas de subida da taxa de juro, do que das descidas²⁸.

O artigo de Wurtz (2003) apresenta um modelo explicativo mais geral, isto é, que incorpora vários factores explicativos da evolução da taxa de juro *overnight*. Neste trabalho o autor parte de uma definição da propriedade da martingala mais lata, designada por **propriedade da martingala alargada**. Igualmente considerada por Ejerskov, Moss e Stracca (2003), esta hipótese tem em conta não só as expectativas acerca da taxa de juro futura, mas ainda as expectativas relativamente às condições de

²⁷ É preciso notar que, normalmente, a alteração da taxa oficial se verifica a meio do dia. Ela é anunciada no fim das reuniões do Conselho de Administração do BCE. Por isso mesmo, registam-se operações de mercado antes da alteração e após a alteração. Como a taxa de juro *overnight* efectiva é uma média diária, ela é calculada a partir das taxas de juro de empréstimos anteriores e posteriores ao anúncio da alteração.

²⁸ O impacto é medido sobre o *spread* entre a EONIA e a taxa de juro alvo.

liquidez do sector bancário e, portanto, expectativas acerca da necessidade de recorrer às facilidades permanentes.

Tendo em conta a possibilidade de recurso às facilidades permanentes (e tal como foi descrito no capítulo II, secção 6.4.2) a taxa de juro *overnight* do mercado monetário pode ser descrita como uma média ponderada das taxas de juro esperadas das facilidades permanentes. Assim, se i_t^l e i_t^d representam, respectivamente, a taxa de juro da facilidade de cedência de liquidez e a taxa de juro da facilidade de depósito no último dia do período de constituição de reservas ²⁹ (sendo a duração do período de constituição de reservas igual a T dias), então, pode-se escrever:

$$i_t = E_t(i_T^d)P^d + E_t(i_T^l)P^l \quad (4.12)$$

onde P^l e P^d designam, respectivamente, a probabilidade de recorrer à facilidade de cedência de liquidez e à facilidade de depósito³⁰. Sabendo que a taxa de juro alvo é igual ao ponto médio do corredor definido pelas taxas de juro das facilidades permanentes, designando-a por \bar{i}_t , (e fazendo $i^l - \bar{i} = \bar{i} - i^d = 1$ ³¹) então, e fazendo pequenas transformações matemáticas, o *spread* entre a taxa de juro *overnight* e a taxa de juro oficial, $s_t = i_t - \bar{i}_t$ pode ser escrito como:

$$s_t = (P^l - P^d) + (E_t(\bar{i}_T) - \bar{i}_t) \quad (4.13)$$

No segundo membro desta equação, a primeira parcela designa as expectativas quanto às condições de liquidez futuras e a segunda parcela, as expectativas quanto à evolução da taxa de juro. Se a sua situação de liquidez esperada for neutra, isto é, a probabilidade de recurso a cada uma das facilidades permanentes for igual, então, $P^l = P^d$ e apenas as expectativas acerca da taxa de juro são relevantes.

²⁹ Na equação 6.9. do capítulo II, por simplificação, foram ignorados os índices t e T referentes ao tempo. Aqui, e porque está em causa a propriedade da martingala e a substituição de reservas entre diferentes dias do período de manutenção, esses índices foram explicitamente tidos em conta.

³⁰ Note-se que, após a realização da última MRO que decorre durante o período de constituição de reservas, a única possibilidade para resolver os desequilíbrios de liquidez do sector bancário é o recurso às facilidades permanentes. Em Clouse e Dow Jr. (1999), que apresenta um modelo de gestão de reservas pelos bancos, tem-se em conta que, após a realização da última operação *open market*, resta o recurso à *Discount Window*.

³¹ A diferença entre as duas taxas das facilidades permanentes fixadas pelo BCE é de 200 pontos base. O valor da taxa de juro das MRO no Eurosistema é sempre igual ao ponto médio desse intervalo, portanto tem uma diferença de 100 pontos base (ou 1%) face a cada uma das taxas de juro das facilidades permanentes. Embora de prazo diferente do prazo *overnight*, a taxa de juro das MRO tem por função sinalizar o objectivo das taxas de juro, tal como foi referido no capítulo II, secção 2.

A estimação realizada por Wurtz (2003) analisa o *spread* da EONIA face à taxa de juro oficial, no período Abril 1999-Abril 2002. As condições acumuladas de liquidez revelam ter impacto sobre o *spread* apenas nos últimos dias dos períodos de constituição. Encontra-se aqui evidência, de que o mercado espera que até à última MRO³² o BCE neutralize os choques de liquidez que venham a acontecer (à exceção dos que resultem de um comportamento de *underbidding*), o que é confirmado em Ejerskov, Moss e Stracca (2003). Quanto aos efeitos calendário, é identificada uma tendência do *spread* para diminuir nos últimos dois dias do período de constituição de reservas, e para aumentar nos fins do mês e do semestre. O autor argumenta que a tendência para a diminuição do *spread* nos últimos dias do período de reservas não põe em causa a hipótese da martingala alargada³³, na medida em que, após a última MRO, são as condições de liquidez a determinar o valor do *spread*.

No que diz respeito à volatilidade do *spread*³⁴, Wurtz (2003) corrobora a literatura anterior e identifica uma tendência para o aumento desta variável nos últimos dias do período de constituição de reservas. Além disso, apresenta uma conclusão interessante acerca da alteração das características das MRO: a introdução em Junho de 2000 dos leilões com taxa mínima, juntamente com o anúncio das condições das necessidades de liquidez do sector bancário, foi acompanhada pela redução da volatilidade do *spread*. Embora se possa argumentar que há um *learning process* a ter em conta, pois as instituições bancárias ainda estariam a adaptar-se às condições da Política Monetária Única, é de notar que o anúncio das condições esperadas de liquidez torna muito mais fácil o problema de previsão de liquidez a vigorar até ao final do período de constituição de reservas, bem como das acções que o BCE tomará no sentido de a fornecer.

Em jeito de conclusão, pode afirmar-se que o regime de reservas da Política Monetária Única, com a sua cláusula de média e o seu período de constituição bastante longo, criam as condições para que as instituições bancárias europeias pratiquem a

³² As MRO são as *Main Refinancing Operations* ou Principais Operações de Refinanciamento através das quais o Banco Central Europeu (BCE) cede liquidez ao sector bancário. Ver European Central Bank (2000).

³³ São também encontrados uma componente de média móvel nos últimos 5 dias dos períodos de constituição. Embora podendo reflectir o efeito de outras variáveis não contempladas no modelo, se esta componente for muito importante, põe em causa as oportunidades de arbitragem entre diferentes dias.

³⁴ A volatilidade é modelizada neste trabalho através de um modelo GARCH.

substituibilidade das reservas entre os diversos dias do período de constituição. Quanto à volatilidade da taxa de juro *overnight* ela é adiada para os últimos dias do período de constituição de reservas. O regime europeu de constituição de reservas mínimas, a existência de facilidades permanentes, cujas taxas de juro constituem um corredor limitativo às variações da taxa de juro *overnight*, e a gestão da liquidez bancária pelo BCE, cujas acções são correctamente previstas pelos bancos, são factores que contribuem para a estabilidade da taxa de juro. Assim, a volatilidade só se faz sentir nos últimos dias dos períodos de manutenção de reservas quando a sua constituição é inadiável, sob pena de penalizações.

3.4. Breve resumo da investigação empírica realizada a diferentes mercados: características comuns e características diferentes

A investigação realizada nas últimas décadas ao comportamento dos mercados interbancários e em particular sobre os padrões de comportamento da taxa de juro do seu segmento mais significativo, a taxa de juro *overnight*, está dependente em grande medida das características temporais das séries disponíveis. A literatura que analisa o comportamento da taxa de juro *overnight* durante o período de constituição de reservas baseia-se na disponibilidade de séries diárias dessa taxa de juro e realiza estudos de *time series*.

Nesse âmbito, a hipótese da martingala serve de ponto de partida para todos os trabalhos empíricos realizados, e a estimação de modelos da família ARCH/GARCH é o método habitualmente utilizado. A hipótese da martingala contempla a possibilidade da volatilidade da taxa de juro não ser constante e os modelos referidos adequam-se ao estudo de séries marcadas pela heterocedasticidade.

Verifica-se repetidamente que a propriedade da martingala é violada no *Federal Funds Market*, mas não é consistentemente posta em causa na Zona Euro, sendo esta diferença explicada pelas características institucionais e regulamentação diversas a que o sector bancário e, portanto, a procura de reservas, estão sujeitos nas duas áreas.

No entanto, uma característica do comportamento das taxas de juro de curto prazo é comum: as suas volatilidades não são constantes e sofrem uma tendência

marcada para a subida à medida que se aproxima o fim dos períodos de constituição de reservas. Este elemento é coerente com a modelação de Spindt e Hoffmeister (1988), que prevê não só o aumento da volatilidade à medida que os dias passam no período de constituição de reservas, como também à medida que as horas passam em cada dia.

Estas conclusões são úteis para a gestão de reservas por parte das instituições bancárias na medida em que a sua estratégia quanto ao momento em que intervêm no mercado (supondo que existe alguma capacidade de escolha desse momento) depende das variáveis rentabilidade/risco.

4. A análise do processo de formação da taxa de juro *overnight* de acordo com a microestrutura dos mercados

Na secção anterior estudou-se a possibilidade de a taxa de juro de curto prazo, formada nos mercados interbancários ser, ou não, estável ao longo do período de constituição de reservas, isto é, ao longo de um período composto por um número determinado de dias. A mesma questão foi colocada para a volatilidade, tendo a literatura dominante concluído pela sua heterocedasticidade, independentemente das regras legais que presidem aos sistemas de constituição de reservas analisados.

A mesma problemática se pode colocar relativamente à evolução da taxa de juro e da sua volatilidade ao longo do dia, isto é, ao longo da sessão diária do mercado, questão essa que foi prevista no trabalho de Spindt e Hoffmeister (1988). Esta análise pode ser desenvolvida a partir do momento em que dados intra-diários são postos à disposição dos investigadores, o que tem acontecido nas últimas décadas para diversos mercados financeiros³⁵. É de notar que o modelo apresentado em Spindt e Hoffmeister (1988) tem por base o modelo de Garman (1976), um dos trabalhos fundadores da teoria da microestrutura dos mercados. Assim, a preocupação com a formação dos preços, neste caso da taxa de juro, ao nível da transacção, estava já presente em Spindt e Hoffmeister (1988).

³⁵ Para o mercado monetário, uma primeira abordagem empírica foi elaborada por Griffiths e Winters (1995), que utilizaram os dados disponíveis: taxas de juro máximas e mínimas para cada hora da sessão do mercado e verificaram que a variância não era constante ao longo do dia.

A teoria da microestrutura dos mercados pretende estudar a formação dos preços tendo em conta as características concretas dos mercados e dos processos de troca que aí tomam lugar. A sua aplicação ao estudo dos mercados monetários e respectiva modelação tem algumas limitações. Como vimos anteriormente, a modelação do mercado monetário não tem, como para outros mercados, uma via única, na medida em que o processo de troca não passa necessariamente por uma organização muito sofisticada (veja-se o caso do MMI em que a troca é combinada bilateralmente), e em que este mercado depende de considerações e procedimentos de política monetária que condicionam o comportamento dos agentes nele intervenientes. A teoria da microestrutura dos mercados fornece algumas abordagens para analisar o mercado independentemente destas considerações. Uma delas é a análise do comportamento do mercado, ao longo do tempo, em particular, ao longo da sessão diária, independentemente da organização do processo de troca. O desenvolvimento de trabalhos empíricos, que analisam a evolução da actividade em vários mercados, na linha de Wood, McInish e Ord (1985), e a identificação de traços comuns nessa evolução, levanta a necessidade de um quadro teórico que explique esses comportamentos. Alguns dos padrões identificados na literatura, persistentemente, e em mercados diferentes são os seguintes:

- A actividade do mercado não é constante ao longo do dia, apresenta picos na abertura e no fecho.

- Os rendimentos dos activos são mais elevados na abertura e no fim da sessão.

- Tal como a actividade do mercado e o rendimento médio, também a volatilidade dos rendimentos segue o padrão anterior, isto é, o padrão em U (*U-shaped pattern*) ao longo da sessão diária.

- A volatilidade na abertura é mais elevada do que no fecho do mercado.

Um resumo destes e doutros padrões, bem como as referências à literatura que, em diversos mercados, os identifica, encontra-se em Ap Gwilym e Sutcliffe (1999).

Deste modo, é possível estudar as explicações que a teoria da microestrutura dos mercados fornece para estes comportamentos, e testar a sua aplicabilidade ao mercado monetário e à formação das suas taxas de juro. A possibilidade de aplicar análises da teoria da microestrutura dos mercados à formação da taxa de juro, a nível intra-diário, permitiria uma melhor compreensão do seu mecanismo de formação e das

determinantes da sua volatilidade, abrindo assim caminho para uma melhor formulação de estratégias por parte dos intervenientes no mercado, tal como avança Cyree e Winters (2001a).

Duas abordagens alternativas são normalmente utilizadas para descrever o comportamento das variáveis do mercado. Uma primeira abordagem baseia-se no papel da **informação privada** e da sua utilização para explicar a verificação de *clustering* no volume de trocas, preços, rendimentos e volatilidade, e tem no trabalho de Admati e Pfleiderer (1988) uma referência fundamental. Uma outra abordagem, toma a existência de **paragens no mercado** para explicar comportamentos das variáveis que são diferentes ao longo do dia, em especial na abertura e fecho do mercado. Nesta abordagem incluem-se os trabalhos de Gerety e Mulherin (1992) e de Brock e Kleidon (1992).

No entanto, tal como refere Hong e Wang (2000), estas duas abordagens são complementares, na medida em que a primeira não determina qual o momento de tais concentrações de actividade, o que faz a segunda. Além disso, note-se que a modelação e raciocínios desenvolvidos por Admati e Pfleiderer (1988) têm a possibilidade de explicar a concentração da actividade no princípio e fim do dia, tal como é notado pelos autores na última parte do seu trabalho.

4.1. A abordagem baseada na informação privada

Admati e Pfleiderer (1988) baseiam a sua abordagem na existência de vários tipos de agentes intervenientes no mercado, cada qual com o seu tipo de motivação e com as suas restrições. Assim, os intervenientes no mercado são divididos em dois tipos, os *liquidity traders*, que realizam trocas para constituir stocks, ou para responder a necessidades dos seus clientes, e os *informed traders*, que realizam trocas devido à posse de informação privada acerca dos preços futuros, o que lhes permite realizar ganhos. Por sua vez, os agentes que realizam trocas por motivo de portefólio, podem ser divididos em dois tipos, os que não têm escolha quanto ao momento em que realizam as suas trocas, na medida em que as suas necessidades precisam de ser imediatamente

satisfeitas, e aqueles que têm poder para escolher o momento no tempo, dentro de um determinado intervalo, em que procedem à transacção - são os *discretionary liquidity traders*. Por sua vez, os agentes que possuem informação privada, têm capacidade de decisão quanto à ordem de transacção que colocam no mercado mas não quanto ao momento em que o fazem, na medida em que o modelo considera que a informação privada só o é durante um período de tempo, tornando-se pública no período seguinte³⁶ e, portanto, deixando os agentes que a possuem de poder beneficiar dela. Todos os intervenientes no mercado são considerados indiferentes face ao risco.

No modelo de Admati e Pfleiderer (1988), a concentração de actividade, que é o seu objecto de estudo, é originada pela possibilidade que os *discretionary liquidity traders* têm de escolher o momento em que realizam as trocas. Estes agentes procuram realizar as suas transacções naquele período de tempo em que o custo esperado de transacção é menor, sendo este dado pelo parâmetro λ_t na função de preço:

$$\tilde{P}_t(\tilde{\Delta}_t, \tilde{\Omega}_t) = E(\tilde{F} / \tilde{\Delta}_t) + \lambda_t \tilde{\omega}_t$$

onde \tilde{P}_t representa o preço esperado no momento t e \tilde{F}_t o valor esperado do activo condicional à informação pública representada por $\tilde{\Delta}_t$. $\tilde{\Omega}_t$ designa o historial de fluxos de ordens de transacções, enquanto que $\tilde{\omega}_t$ representa a procura líquida dirigida ao *market-maker* no período t ³⁷. O parâmetro λ_t representa, assim, o ajustamento de preço contido nas ordens correntes, isto é, representa o efeito de cada unidade de ordem de transacção dada sobre o preço³⁸. Os *discretionary liquidity traders* pretendem minimizar o custo esperado das transacções, isto é, minimizar a diferença entre o preço que pagam pelo activo e o seu valor, (olhando para a equação anterior, minimizar a diferença entre o lado esquerdo da equação e a primeira parcela da direita). Deste modo, escolhem o período em que o parâmetro λ_t é menor, isto é, em que a densidade do mercado é maior, para manifestarem as suas intenções de troca, na medida em que assim, menor será o efeito das suas transacções sobre o preço de mercado.

³⁶ Outros trabalhos foram desenvolvidos deixando cair esta hipótese e considerando que a informação privada é *long-lived*, como, por exemplo, o trabalho de Back e Pedersen (1998).

³⁷ O *market-maker* desempenha neste modelo um papel neutral, na medida em que o seu lucro esperado em cada período é nulo e ele é indiferente face ao risco. Apenas lhe compete estipular os preços.

³⁸ Este parâmetro tinha sido também utilizado em Kyle (1985), onde o autor salienta que $1/\lambda$ representa a “profundidade” do mercado, isto é, “the *order flow necessary to induce prices to rise or fall by one dollar*.” É uma medida da liquidez do mercado.

Deste modo, em equilíbrio, tende-se para a concentração de actividade de todos os *discretionary liquidity traders*, no mesmo período de tempo, aquele em que o custo esperado das transacções é menor. A concentração das trocas representa o equilíbrio possível, na medida em que, no caso contrário, haverá *discretionary liquidity traders* que podem beneficiar com a deslocação das suas transacções para o período em que λ_t é menor. Encontra-se, assim, um *clustering* nas trocas dos *discretionary liquidity traders*.

Além disso, esta concentração de trocas por motivo de liquidez induz à concentração por motivo informação, na medida em que nesse período os custos de transacção são os mais baixos. A existência e utilização de informação privada reforça a concentração, tanto mais quanto os agentes informados têm informação semelhante e, portanto, competem entre si para a aproveitar. Esta competição traz benefícios em termos de custos de transacção para os *discretionary liquidity traders*, o que conduz ainda mais à concentração de trocas. Resumindo, trocas dão origem a mais trocas.

De acordo com as extensões do modelo, a consideração de que a aquisição de informação é endógena, tem um custo, e que novos agentes podem adquirir informação privada, se isso lhes for benéfico, também contribui para a concentração das trocas. Se há mais trocas por motivo liquidez, também há mais trocas por motivo informação, o que torna ainda mais atractiva a troca por motivo liquidez.

Estas conclusões não se alteram, se a informação privada não for a mesma para todos os agentes informados, nem para o caso em que os *discretionary liquidity traders* são avessos ao risco, em vez de indiferentes face ao risco.

Note-se que esta interpretação da actividade do mercado não identifica momentos no tempo em que se verifica a concentração de actividade descrita. No entanto, os próprios autores reconhecem a existência de comportamentos em U da actividade, dos rendimentos, das variações de preço, e admitem a possibilidade de o seu modelo se adequar à explicação deste padrão concreto.

Em Admati (1989), o autor também desenvolve teoricamente explicações para a existência de padrões de evolução das variáveis, tendo em conta hipóteses semelhantes às do trabalho referido anteriormente, os mesmos tipos de intervenientes no mercado e o mesmo tipo de informação privada. No entanto, nesse estudo, os dois lados do mercado,

o lado da oferta e o da procura são analisados separadamente, o que dá origem a padrões de evolução dos preços. O *market-maker*, que também aqui é neutro face ao risco, fixa em cada período os preços *bid* e *asked*. Os investidores com informação privada submetem as suas ordens, em cada período de tempo, se o ganho que esperam obter com a sua informação for superior à comissão pedida pelo *market-maker* (*ask commission* ou *bid commission*, conforme o caso). Quanto aos *liquidity traders*, estes comparam a comissão com o seu custo limite (*reservation price*)³⁹, procedendo à compra apenas quando a *ask commission* for inferior ao custo limite, e vendendo apenas quando o custo limite for superior à *bid commission*. Os *non-discretionary liquidity traders* submetem, ou não, as suas ordens de acordo com este critério, no momento de tempo em que as suas necessidades surgem. Quanto aos *discretionary liquidity traders* podem escolher o período de tempo em que a comissão for menor.

O *market-maker* fixa os preços *bid* e *asked* que maximizam o seu lucro esperado, atendendo à oferta e procura esperadas da parte dos vários investidores. As transacções têm tendência a concentrarem-se no momento em que as comissões são menores, na medida em que os *liquidity traders*, que podem escolher o momento da sua intervenção, procuram esse período. Por outro lado, também é nessa altura que menos transacções potenciais dos *liquidity traders*, que não possuem discricionariedade, são perdidas, e mais é vantajoso para os *informed traders* utilizar a sua informação privada. Neste modelo verifica-se, assim, concentração de actividade no tempo, que é acompanhada por variações esperadas nos preços iguais a zero. Mas o modelo também prevê concentração de actividade num dos lados do mercado, a oferta ou a procura, casos em que há desequilíbrio entre os volumes oferecidos e os volumes procurados⁴⁰. Nesse caso, se a procura não for compensada por oferta, a variação esperada do preço será positiva, e o contrário acontece se a oferta superar a procura.

Neste artigo, e tal como em Admati e Pfleiderer (1988), o modelo apresentado explica padrões de comportamento das variáveis, mas não prevê o momento exacto do tempo em que eles acontecem.

³⁹ O *reservation price* consiste no custo de satisfação das necessidades do investidor. Trata-se de um custo limite, comparável com a comissão pedida pelo *market-maker*.

⁴⁰ O modelo assume que o número de transacções correspondente a cada tipo de investidor, é distribuído de acordo com uma lei de Poisson.

4.1.1. A abordagem baseada na informação privada e o mercado monetário

Cyree e Winters (2001a) afirmam que o mercado monetário é um mercado ideal para verificar se a abordagem baseada na existência de informação privada é necessária para explicar o padrão de evolução da actividade (e de outras variáveis) no mercado monetário. Segundo estes autores, no caso de existir informação privada no mercado interbancário, ela não é explorável, na medida em que as regras, requisitos e restrições a que estão sujeitos os bancos que actuam nestes mercados não lho permitem fazer. Por isso mesmo se identificam nestes mercados padrões de variação da taxa de juro persistentes: estes podem ser conhecidos pelos bancos, mas as restrições a que estão sujeitos não lhes permitem beneficiar deste conhecimento.

Deste modo, os bancos podem ser classificados como *discretionary liquidity traders*. As suas transacções são essencialmente determinadas por motivos de portefólio, quer para cumprir reservas mínimas, quer para responder a pedidos dos seus clientes/aplicação de reservas fornecidas pelos seus clientes, e não por motivos especulativos. A capacidade de decisão quanto ao momento em que intervêm no mercado também existe na medida em que, em primeiro lugar, as reservas são contabilizadas de acordo com uma cláusula de média, no que diz respeito ao cumprimento das reservas mínimas. Assim, elas podem ser constituídas mais cedo ou mais tarde no período. Em segundo lugar, ao longo do dia também existe discricionariedade, na medida em que apenas os saldos médios de fim de dia são contabilizados para efeitos de constituição de reservas.

Numa outra parte das suas transacções os bancos podem ser tomados como não tendo qualquer discricionariedade, se tiverem que responder a pedidos imediatos dos clientes, e para isso necessitarem de procurar imediatamente reservas, e não existir possibilidade de obtenção de crédito intra-diário.

De qualquer forma, no modelo de Admati e Pfleiderer (1988), os *discretionary liquidity traders* têm um papel bastante importante, na medida em que é nas suas motivações que se origina a concentração de actividade. A existência de custos de transacção mais baixos num qualquer ponto do tempo é suficiente para admitir *clusterings* de actividade.

Uma questão interessante que se coloca no mercado interbancário é a seguinte: os bancos vão-se confrontando com um melhor conhecimento das suas necessidades de reservas à medida que o dia passa, e à medida que os dias passam ao longo do período de constituição de reservas. Ao mesmo tempo, vai-lhes restando menos tempo para actuar no mercado. Os custos de obtenção de reservas podem ser mais baixos nessas alturas, ou pode ser a sua discricionariedade que está em causa.

A consideração de que são as trocas dos *discretionary liquidity traders* que dão origem aos padrões de concentração analisados é um factor fundamental e que se coaduna com o comportamento das instituições intervenientes no mercado interbancário.

4.2. A abordagem baseada nas paragens do mercado

O fenómeno de existência de padrões de evolução persistentes em diversas variáveis, de vários mercados diferentes, com organizações do processo de troca diferentes, deu lugar a uma abordagem que explica esses padrões com base numa característica que é comum a todos (ou quase todos) os mercados: as paragens de actividade.

Esta abordagem não necessita de definir diferentes tipos de intervenientes, motivações para a troca ou processos de negociação. A própria impossibilidade de realizar trocas por algum tempo, em particular, desde o fim da tarde de um dia até à manhã do dia seguinte, é suficiente para explicar padrões de evolução de variáveis do mercado. Amihud e Mendelson (1991) testam esta hipótese face à alternativa de ser o mecanismo de troca (mercado por chamada ou negociação em contínuo) a determinar o comportamento dos rendimentos e das volatilidades em diferentes partes do dia, concluindo pela impossibilidade de realização de transacções conduzir a determinado tipo de comportamentos nas variáveis do mercado⁴¹. No trabalho de Stoll e Whaley

⁴¹ Este trabalho foi realizado com base em dados da Bolsa de Valores de Tóquio, que apresenta, na abertura da manhã e na abertura após o almoço, o sistema de negociação por chamada. Em artigo anterior, Amihud e Mendelson (1987), baseando-se em dados da Bolsa de Valores de Nova Iorque, onde a negociação por chamada também é usada na abertura da sessão, sendo que, no resto do dia, a negociação se processa em contínuo, concluem que o processo de negociação é fundamental para explicar diferenças de comportamento nos preços e na sua volatilidade.

(1990) é destacada a importância das várias fases sucessivas de abertura e fecho do mercado na determinação de comportamentos periódicos na volatilidade *open-to-open* e *close-to-close*, embora os autores não tenham afastado definitivamente a hipótese da forma de negociação influenciar essas variáveis. Também Gerety e Mulherin (1994), com um estudo empírico para a *New York Stock Exchange* (NYSE), e Huang, Liu e Fu (2000), com um estudo empírico da *Taiwan Stock Exchange*, concluem não ser o mecanismo de troca a explicar diferenças na volatilidade em determinados momentos da sessão.

A ideia de que as paragens de actividade do mercado são fundamentais para explicar diferenças de comportamento de variáveis é desenvolvida, entre outros, nos trabalhos de Brock e Kleidon (1992), que tratam dos efeitos das paragens do mercado sobre a procura, a actividade e os preços *bid* and *asked*, e em Gerety e Mulherin (1992) que se debruçam sobre o volume de trocas na abertura e no fecho dos mercados.

A existência de interrupções periódicas no funcionamento dos mercados representa uma descontinuidade no processo de troca. Os agentes económicos participantes no mercado ficam, nestas ocasiões, impedidos de realizar transacções. Além disso, também ficam impedidos de observar as trocas e o processo de formação dos preços, como afirmam Hong e Wang (2000). Sem transacções, a informação privada não se pode reflectir nos preços e, assim, ser apercebida por outros agentes económicos que não a possuíam. É através das trocas que a informação é revelada ao mercado e que os preços se tornam menos “ruidosos”.

Estes factores podem explicar, por si só, comportamentos identificados nos pontos de transição, isto é, na abertura e no fecho do mercado. Note-se que as paragens do mercado não se referem exclusivamente ao fim da sessão diária, pois há mercados que apresentam um período de fecho a meio do dia, correspondendo ao almoço⁴². Por outro lado, há mercados de capitais onde um desequilíbrio elevado entre ordens de compra e de venda, ou impossibilidade da informação circular normalmente (devido ao anúncio esperado de informações por empresas cotadas), origina “*trading halts*”⁴³. O

⁴² Veja-se, por exemplo, Amihud e Mendelson (1991) sobre a Bolsa de Valores de Tóquio, ou Ding e Lau (2001) sobre a Bolsa de Valores de Singapura.

⁴³ Sobre os diversos tipos de *trading halts*, bem como os seus efeitos na NYSE, ver Lee, Ready e Seguin (1994). Kryzanowski e Nemiroff (1998) apresentam um estudo empírico para o caso de outro mercado, a *Montreal Exchange*.

objectivo da implementação de *trading halts* é favorecer a disseminação da informação, sem a qual investidores e accionistas estariam em situação desvantajosa. A verificação de grande variabilidade de preços pode também ter por consequência, em certos mercados, interrupções temporárias da actividade, os chamados “*circuit breakers*”⁴⁴.

A introdução dos *circuit breakers* renovou o interesse no estudo das paragens do mercado e das suas consequências na formação dos preços, tendo uma parte dessa literatura identificado efeitos exactamente contrários aos objectivos que presidiram à sua introdução. Em Subrahmanyam (1994), através da apresentação de um modelo teórico, são realçados vários efeitos perversos dos *circuit breakers*: aumento *ex-ante* da variabilidade dos preços, acompanhada de aumento da actividade e da liquidez de mercado e, em geral, volatilidade acrescida dos preços “em redor” do *breaker*. Estas conclusões teóricas nem sempre foram apoiadas pelos estudos empíricos, cujos resultados variam na forma como avaliam a utilidade dos *circuit breakers* face aos seus objectivos⁴⁵.

Há no entanto uma diferença fundamental entre as paragens nocturnas por um lado, e os *trading halts* e os *circuit breakers* por outro: as paragens diárias de fim de sessão, a qual é retomada no dia seguinte, são perfeitamente pré-definidas e conhecidas pelos agentes participantes no mercado, enquanto que as outras não o são, isto é, são imprevisíveis, acontecem em situações especiais.

⁴⁴ Os *circuit breakers*, isto é, regras que definem a interrupção da actividade, bem como as circunstâncias em que eles são accionados, foram introduzidos em muitos mercados financeiros, como a NYSE ou a Bolsa de Chicago, após o *crash* de Outubro de 1987. A implementação dos *circuit breakers* teve por objectivo o controle de situações de elevada volatilidade dos preços. Sobre os suas regras e objectivos, ver Ashley (1998).

⁴⁵ Em Ackert, Hao e Hunter (1997) encontram-se boas referências a estudos empíricos anteriores que apresentam conclusões diferenciadas quanto aos efeitos dos *circuit breakers*: redução, aumento e não afectação da volatilidade. Em particular, neste artigo, os autores analisam o efeito dos *circuit breakers* sobre as expectativas do mercado quanto à volatilidade futura. Concluem que não têm qualquer efeito sobre esta variável e, por isso, questionam a relevância económica dos *circuit breakers*.

4.2.1. O modelo de Brock e Kleidon (1992): a actividade e o *spread* de preços ao longo da sessão de mercado

Brock e Kleidon (1992) afirmam que a consequência directa das paragens nocturnas do mercado⁴⁶ é um acréscimo na procura de transacções que ocorre na abertura e no fecho do mercado, o que é consistente com a verificação empírica de que o volume de actividade atinge valores elevados nessas alturas do dia. Na abertura do mercado a necessidade de realizar transacções é elevada pois durante a noite, isto é, desde o fecho no dia anterior, acumula-se informação a que os agentes económicos não podem reagir⁴⁷. Só na abertura do mercado é que podem recompor os seus portafólios, manifestando-se assim, nesta altura, uma procura⁴⁸ superior à que existiria se o mercado funcionasse sem interrupções. No fecho do mercado também a procura é mais intensa, na medida em que o portafólio óptimo do fim do dia é diferente do portafólio detido até aí, tanto quanto a dinâmica durante o período do fecho é diferente da dinâmica do período em que o mercado está aberto. Nestas duas ocasiões referidas, a procura não é só mais intensa, é também menos elástica.

Tendo em conta a existência de concentração de actividade na abertura e no fecho do mercado, Brock e Kleidon apresentam um modelo de determinação do *bid-ask spread*. Este modelo baseia-se em considerações semelhantes ao modelo apresentado em Spindt e Hoffmeister (1988)⁴⁹: considera que um existe um *market-maker*, disposto a responder às ordens de compra e venda que lhe forem apresentadas. As funções de oferta e procura são estocásticas e distribuídas de acordo com processos de Poisson de intensidade $\lambda_b(p_b, t, z)$ e $\lambda_a(p_a, t, z)$, respectivamente, onde p designa o preço (*bid* ou *asked*) e z designa um vector de variáveis relevantes. Naturalmente, $(\partial\lambda_b / \partial p_b > 0)$ e $(\partial\lambda_a / \partial p_a < 0)$ ⁵⁰. O objectivo do *dealer* é maximizar o lucro esperado, sujeito a manter

⁴⁶ Utilizamos o termo nocturnas para designar as interrupções diárias do mercado, que ocorrem à tarde e que se mantêm até à manhã do dia seguinte. Este termo corresponde assim ao “*overnight close*”.

⁴⁷ Muitos mercados financeiros funcionam por um período de tempo inferior ao período de negócios de cada dia, portanto, informação pública é disponibilizada, e anunciada, durante o seu período de fecho.

⁴⁸ Nestes períodos de tempo, quer a procura quer a oferta podem ser superiores, dado o objectivo de recompor portafólios.

⁴⁹ Nomeadamente, ambos se baseiam em Garman (1976).

⁵⁰ Em Spindt e Hoffmeister (1988) os preços *bid* e *asked* correspondem às taxas de juro *bid* e *asked*.

o seu stock constante, isto é, sob a restrição de que os fluxos de oferta e procura de fundos sejam iguais ($\lambda_A^* = \lambda_B^* = \lambda^*$).

O que Brock e Kleidon (1992) pressupõem é que os fluxos de oferta e procura de fundos possam ser diferentes, em períodos de tempo distintos, o que permite acomodar o maior volume de transacções da abertura e do fecho. Se na abertura do mercado há um grande volume de ordens de compra do activo, o preço *asked* sobe, e se há um grande volume de ordens de venda o preço *bid* desce, o que conduz ao aumento do *bid-ask spread*. Nesta altura, a vontade de realizar trocas é mais intensa e menos elástica. Esta tendência verifica-se também no fecho do mercado⁵¹, o que se traduz no *U-shaped pattern* identificado na literatura.

Designa-se por $MR(\lambda_a)$ e por $MC(\lambda_b)$, respectivamente, o rendimento marginal e o custo marginal do *dealer*, com

$$MR(\lambda_a) = \partial(p_a A) / \partial \lambda_a = p_a + \lambda_a \partial(A) / \partial \lambda_a, \text{ e} \quad (4.14)$$

$$MC(\lambda_b) = \partial(p_b B) / \partial \lambda_b = p_b + \lambda_b \partial(B) / \partial \lambda_b \quad (4.15)$$

Considerem-se dois períodos de tempo, designados por 1 e 2, sendo que a procura do activo no período 2 é mais intensa que no período 1, e não se dá qualquer alteração da oferta. O modelo assume ainda as seguintes hipóteses:

- 1) O acréscimo de procura no período 2 é tal que a quantidade óptima transaccionada no período 2 é maior do que a quantidade óptima no período 1: $\lambda_2^* > \lambda_1^*$, isto é, $MR_2(\lambda_2^*) > MR_1(\lambda_1^*)$.
- 2) A inclinação da curva de procura do período 2, em valor absoluto⁵³, é maior ou igual à inclinação da curva no período 1, o que permite que as deslocações da curva da procura sejam paralelas, ou que a elasticidade da nova procura seja menor do que da procura original: $\partial A_2 / \partial \lambda_a \leq \partial A_1 / \partial \lambda_a$.

⁵¹ Note-se que, em Spindt e Hoffmeister (1988), é a necessidade decorrente do aumento da taxa desejada líquida de empréstimos, por parte do grande banco, que conduz ao aumento das taxas de juro por ele fixadas. Esta tendência verifica-se à medida que o dia decorre e traduz-se num aumento da volatilidade do *spread* e não do seu valor absoluto. Em Brock e Kleidon (1992) pressupõe-se que o *dealer* pretende manter o seu stock constante.

⁵² Por razões de facilidade na notação, designamos por A e B , as funções inversas de λ_a e de λ_b .

⁵³ A procura apresenta uma relação inversa com o preço, donde a curva de procura é negativamente inclinada.

- 3) Finalmente, pressupõe-se que a soma das inclinações (em valor absoluto) de $MR_2(\lambda_a)$ e de $MC(\lambda_b)$ é superior à soma das inclinações (em valor absoluto) de A_2 e de B : $\partial B / \partial \lambda_b - \partial A_2 / \partial \lambda_a < \partial MC / \partial \lambda_b - \partial MR_2 / \partial \lambda_a$, o

$$\text{que pode ser rescrito como } \frac{\partial p_a}{\partial \lambda_a} + \lambda_a \frac{\partial^2(A_2)}{\partial \lambda_a^2} < \frac{\partial p_b}{\partial \lambda_b} + \lambda_b \frac{\partial^2(B)}{\partial \lambda_b^2}$$

A diferença entre os rendimentos marginais das duas quantidades óptimas dos dois períodos de tempo, com funções de procura diferentes, é

$$MR_2(\lambda^*) - MR_1(\lambda^*) = [p_{a2}(\lambda^*) - p_{a1}(\lambda^*)] + \lambda_a^* [\partial A_2 / \partial \lambda_a - \partial A_1 / \partial \lambda_a]. \quad (4.16)$$

ou, atendendo à hipótese 2, a equação anterior pode ser escrita como

$$[p_{a2}(\lambda^*) - p_{a1}(\lambda^*)] \geq MR_2(\lambda^*) - MR_1(\lambda^*), \quad (4.17)$$

o que significa que um acréscimo de procura implica um aumento no preço *asked* superior ao acréscimo do rendimento marginal correspondente. Esta afirmação é importante para obter o resultado fundamental do modelo.

Tomemos agora duas quantidades diferentes, λ' e λ^* , referentes à mesma função de procura do período 2, com $\lambda' > \lambda^*$. Atendendo às propriedades das funções de oferta e de procura, os *spreads* referentes às duas quantidades apresentam entre si a seguinte relação:

$$p_{a2}(\lambda^*) - p_b(\lambda^*) > p_{a2}(\lambda') - p_b(\lambda'). \quad (4.18)$$

Por outro lado, a hipótese 3) permite escrever

$$[p_b(\lambda') - p_b(\lambda^*)] - [p_{a2}(\lambda') - p_{a2}(\lambda^*)] < (MC(\lambda') - MC(\lambda^*)) - (MR_2(\lambda') - MR_2(\lambda^*)).$$

Esta desigualdade é válida para quaisquer duas quantidades diferentes, isto é, é válida para $\lambda_2^* > \lambda_1^*$. Procedendo a pequenas transformações matemáticas podemos rescrevê-la como

$$[p_{a2}(\lambda_1^*) - p_b(\lambda_1^*)] - [p_{a2}(\lambda_2^*) - p_b(\lambda_2^*)] < [MR_2(\lambda_1^*) - MC(\lambda_1^*)] - [MR_2(\lambda_2^*) - MC(\lambda_2^*)] \quad (4.19)$$

Atendendo a que as quantidades λ_1^* e λ_2^* , são quantidades de equilíbrio, $MR(\lambda_1^*) = MC(\lambda_1^*)$ e $MR(\lambda_2^*) = MC(\lambda_2^*)$, donde,

$$[p_{a2}(\lambda_1^*) - p_b(\lambda_1^*)] - [p_{a2}(\lambda_2^*) - p_b(\lambda_2^*)] < [MR_2(\lambda_1^*) - MR(\lambda_1^*)]. \quad (4.20)$$

Com o auxílio da equação 4.17, pode concluir-se que:

$$[p_{a_2}(\lambda_1^*) - p_b(\lambda_1^*)] - [p_{a_2}(\lambda_2^*) - p_b(\lambda_2^*)] < [p_{a_2}(\lambda_1^*) - p_{a_1}(\lambda_1^*)] \quad (4.21)$$

o que se resume a

$$p_{a_1}(\lambda_1^*) - p_b(\lambda_1^*) < p_{a_2}(\lambda_2^*) - p_b(\lambda_2^*) \quad (4.22)$$

isto é, o *spread bid-ask* é maior no período de tempo em que a procura é mais intensa.

Por outro lado, tendo em conta este resultado, bem como as três hipóteses do modelo, pode-se verificar que $p_{a_2}(\lambda_2^*) > p_{a_1}(\lambda_1^*)$, isto é, com a oferta inalterada, o preço *asked* é superior para uma procura superior.

O mesmo raciocínio e dedução podem ser realizados para uma alteração da função de oferta, mantendo-se inalterada a função de procura.

Em conclusão, o modelo de Brock e Kleidon (1992) mostra que, mantendo-se inalterada a função de oferta, uma modificação na intensidade da procura conduz ao aumento do preço *asked* e do *spread bid-ask*. Se as alterações no desejo de realizar transacções se registarem na abertura e no fecho do mercado, a actividade, bem como o *spread bid-ask*, apresentam um comportamento *U-shaped* ao longo da sessão diária.

O modelo pode ser aplicado a outro tipo de momentos do tempo em que a intensidade das transacções sofra alterações, por exemplo, e pensando no caso do mercado monetário, à fase final dos períodos de constituição de reservas. Os autores reconhecem ainda a possibilidade de certas normas reguladoras do mercado contribuírem para períodos de elevada actividade, apresentando o exemplo dos períodos de pagamento de impostos. Assim, a regra de cálculo de reservas mínimas a partir dos saldos diários finais também influencia a elevada actividade do mercado monetário no fim do dia.

O modelo em análise apresenta uma formulação teórica para o padrão de comportamento de actividade do mercado e do *spread bid-ask* num mercado caracterizado pela existência de interrupções nocturnas, que dão origem à necessidade mais intensa de realizar transacções em dois momentos do tempo: a abertura do mercado e o período antes do fecho.

Este argumento é reinterpretado por Gerety e Mulherin (1992) que retomam a necessidade de constituir portfólios ótimos no fecho, que são diferentes do dia, relacionando-os com a existência de investidores heterogêneos, com diferentes capacidades de reter posições durante a noite. A incapacidade de alguns investidores de reter as suas posições leva-os a desfazerem-se delas, o que conduz ao aumento da actividade no fecho do mercado. Retomam-nas no dia seguinte, com a correspondente concentração de actividade na abertura. Para essa incapacidade, pode ser determinante a existência de restrições e obrigações legais que condicionam os agentes intervenientes nas suas posições *overnight*.

A incapacidade de manter uma posição durante o fecho do mercado é vista por Gerety e Mulherin (1992) como estando relacionada com a volatilidade esperada para a noite. Quanto maior ela for, maior a concentração de volume no fecho, devido à maior incapacidade de manter posições por parte de certos intervenientes no mercado. Esses mesmos agentes terão necessidade, na abertura seguinte, de as reverter, donde a volatilidade esperada para a noite afecta igualmente o volume de actividade na abertura do mercado. Esta volatilidade da noite não é senão a inovação esperada na informação durante a noite.

Note-se que, havendo inovação não esperada na informação, durante o período de fecho do mercado, esta também afectará o volume de actividade na abertura.

Estes argumentos são testados empiricamente, por Gerety e Mulherin (1992), para dados referentes à NYSE. Os autores utilizam um método que consiste em determinar, através de vários passos e de regressões ao rendimento dos activos e aos resíduos dessas regressões, os valores atribuídos à inovação esperada e à inovação não-esperada. De seguida, testam a relação entre estas inovações e o volume de actividade do mercado, o que lhes permite concluir pela validade dos argumentos apresentados. Gerety e Mulherin (1994) também apresentam evidência empírica da importância das interrupções do funcionamento do mercado no comportamento periódico das variáveis.

4.2.2. Interrupções do mercado e informação privada: a conciliação das duas abordagens

Na mesma linha de raciocínio de Brock e Kleidon (1992) e de Gerety e Mulherin (1992), Slezak (1994) e Hong e Wang (2000) salientam o papel das interrupções de mercado como fonte adicional de risco.

Hong e Wang (2000) apresentam um modelo geral da economia, onde os investidores pretendem maximizar a sua utilidade esperada. Para isso escolhem o seu consumo e as suas estratégias de investimento, que incluem a actuação no mercado monetário, a detenção de acções e investimentos privados (isto é, investem em tecnologias privadas, embora os autores admitam que estes investimentos podem ser vistos como activos ilíquidos). O modelo pressupõe que existem duas classes de investidores, avessos ao risco, sendo que elas se diferenciam pela informação de que dispõem, isto é, os elementos de uma delas podem possuir informação superior aos elementos da outra. Os investidores transaccionam acções por dois motivos. Em primeiro lugar, por motivo de cobertura de risco (*hedging*), isto é, para cobrir o risco dos activos menos líquidos, na medida em que o rendimento destes e das acções estão correlacionados. Em segundo lugar, aqueles que possuem informação privada transaccionam por motivo especulativo (*speculation*), isto é, para obter ganhos.

Hong e Wang (2000) analisam, em primeiro lugar, o caso em que a informação é simétrica, entre classes de investidores, e as transacções realizam-se apenas por motivo de cobertura de risco. Neste caso, a impossibilidade de realizar transacções durante a noite aumenta o risco de deter acções nesse período de tempo, o que diminui a sua procura por motivo de cobertura de risco, no fecho do mercado. Em consequência, o preço destes activos é, em média, menor e menos sensível a choques na tecnologia privada, no fecho do mercado relativamente à abertura. A necessidade de recompor os portefólios dá origem a actividade elevada no fecho do mercado. O mesmo acontece na abertura devido à acumulação de informação durante a noite.

Finalmente, a variabilidade dos rendimentos dos títulos é determinada pela sensibilidade do preço das acções aos choques tecnológicos. Como esta diminui ao longo do dia⁵⁴, o mesmo acontece à volatilidade dos preços das acções.

Nessa medida, são as interrupções no funcionamento do mercado que, por motivo de cobertura de risco, dão origem a variações nas trocas, nos preços, nos rendimentos das acções e na sua volatilidade. Em particular, a média e a volatilidade do rendimento das acções diminuem ao longo dos períodos em que o mercado está aberto, o que não é compatível com padrões de comportamento destas variáveis identificados empiricamente.

No passo seguinte, Hong e Wang (2000) complicam a análise e pressupõem que a informação é assimétrica, isto é, existe uma classe de investidores com informação privada, que efectuem trocas por motivo especulação. A paragem nocturna aumenta a assimetria da informação, pois acumula-se informação privada não acessível aos menos informados. No entanto, quando o mercado reabre, a informação é revelada através das trocas e a incerteza dos investidores menos informados diminui. A diminuição da assimetria da informação leva ao aumento dos preços dos activos, na medida em que um menor prémio é requerido pelos investidores não informados. A volatilidade dos preços também aumenta pois eles reflectem mais informação acerca dos futuros *cash-flows* das acções.

A introdução da hipótese de informação assimétrica no modelo gera assim padrões intra-diários das variáveis compatíveis com identificações empíricas. Dos dois efeitos referidos nos preços, rendimentos e volatilidades, o que predominar é que vai determinar o padrão intra-diário de comportamento das variáveis. Em particular, o *U-shaped pattern* será identificado, se o efeito de procura por cobertura do risco predominar de manhã, e o efeito da diminuição da assimetria de informação dominar mais tarde no dia.

Resumindo, a existência de informação assimétrica origina no modelo a possibilidade de este prever padrões de comportamento das variáveis compatíveis com padrões identificados empiricamente. Estes verificam-se devido às interrupções periódicas do mercado, eventos exógenos, cuja existência origina os padrões intra-

⁵⁴ À medida que o dia passa, fica mais próxima a necessidade de recompor portafólios por motivo de cobertura do risco, portanto, os choques que afectam a tecnologia privada afectam cada vez menos o preço das acções.

diários referidos. Hong e Wang (2000) conciliam assim a abordagem das interrupções do mercado, com a existência de informação privada, para explicar o *clustering* de actividade e volatilidade na abertura e no fecho do mercado, mostrando que as duas abordagens não são incompatíveis.

Embora partindo de hipóteses um pouco diferentes, mas pressupondo igualmente existência de diferentes tipos de investidores, com aversão ao risco, Slezak (1994) chega igualmente à conclusão de que as interrupções do mercado afectam a média e a variância dos rendimentos.

Por outro lado, além das paragens do mercado, a própria passagem do tempo, durante o período de actividade do mercado, tem sido relacionada com o processo de formação dos preços. Recentemente foi desenvolvido um modelo que testa empiricamente a influência da passagem do tempo sobre os preços, o chamado *Autoregressive Conditional Duration* (ACD) de Engle e Russell (1998).

4.2.3. O mercado monetário e a abordagem baseada nas paragens do mercado

Havendo no mercado monetário organizações diferentes do processo de troca, conforme os casos, e não sendo possível identificar neste mercado agentes económicos de tipos diversos e com motivações diferentes, a abordagem baseada nas paragens de mercado parece particularmente indicada para explicar padrões temporais nas variáveis do mercado. Esta mesma hipótese se encontra em Cyree e Winters (2001a).

A interpretação que é feita da concentração de actividade na abertura e no fecho do mercado adequa-se perfeitamente ao tipo de instituições que actuam no mercado interbancário e ao tipo de restrições a que estão sujeitas. À medida que se aproxima o fecho do mercado, e dado que é ao fim do dia que são contabilizados os saldos de reservas para fins de constituição de reservas mínimas, é necessário às instituições bancárias criar saldos adequados aos requisitos, daí que aquelas que não os possuem, procurem obtê-los. Por outro lado, as que estão na posição inversa, pretendem rentabilizar os seus fundos (o que não lhes interessa tanto durante o dia, na medida em que podem ser necessários para fazer face a pagamentos imprevistos), e não os

pretendem deter durante a noite. Estas duas intenções simétricas têm como resultado uma concentração de actividade no fecho do mercado. Encontram-se aqui transpostos para o mercado monetário os argumentos de desejo de alterar as posições mantidas durante o dia e as normas impostas pela regulamentação do mercado que Gerety e Mulherin (1992) evocam.

Já o *clustering* de actividade na abertura não pode ser entendido como um reverter destas posições, na medida em que, como se trata de empréstimos, eles têm o seu termo na manhã do dia seguinte (considerando obviamente o caso dos empréstimos *overnight*)⁵⁵. Mas pode ser interpretado como resultante da incapacidade de reagir antes às novas informações, e uma preparação para a actividade prevista do dia que começa. Os pagamentos líquidos esperados podem exigir da instituição uma preparação para o dia que começa, de modo a dispor dos fundos que prevê necessários relativamente aos pedidos esperados dos clientes.

Como já foi notado, tem-se recentemente assistido à aplicação de métodos e abordagens desenvolvidos pela teoria da microestrutura dos mercados aos mercados monetários. Estes desenvolvimentos têm por objectivo compreender melhor a formação das taxas de juro do mercado monetário. Para isso, a literatura elaborada recentemente tem procurado caracterizar os padrões periódicos de evolução do volume de actividade, da taxa de juro e da sua volatilidade, tendo como enquadramento as teorias da microestrutura dos mercados.

É esse o caso do artigo de Cyree e Winters (2001a) onde os autores exploram a aplicação da teoria das paragens do mercado ao mercado monetário americano, e investigam empiricamente qual o padrão de comportamento da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade ao longo da sessão diária. A aplicação do modelo GARCH assimétrico de Glosten, Jagannathan e Runkle (1993) permite-lhes concluir que as maiores variações da taxa de juro média ocorrem na abertura e no fecho do mercado. O *U-shaped pattern* é identificado também na variância. A excepção encontra-se no último dia do período de constituição de reservas, em que a volatilidade aumenta ao longo de todo o dia. O interesse deste trabalho é assim, não só a identificação de

⁵⁵ Note-se que um empréstimo *overnight* realizado num dia é pago no dia seguinte. No dia em que ele é acordado e em que os fundos mudam de mãos, ele constitui uma das transacções realizadas no mercado. No dia seguinte, ele é pago e embora isso dê lugar ao movimento dos fundos em sentido contrário, não se trata de uma nova transacção. O pagamento não é registado como uma transacção. Obviamente, o mesmo acontece qualquer que seja o prazo do empréstimo.

padrões periódicos nas variáveis, como ainda o facto dessa identificação ocorrer num mercado onde os agentes intervenientes apresentam todos as mesmas motivações para a troca, e onde a informação privada não existe. Fica assim validada a visão de que basta a existência de interrupções periódicas na actividade do mercado para que este apresente padrões periódicos nas variáveis.

O estudo intra-diário dos mercados monetários europeus é também recente e escasso compreendendo 3 trabalhos: Angelini (2000) para o mercado italiano, Hartmann, Manna e Manzanares (2001) com um trabalho descritivo do mercado europeu, e Sol (2002) com um estudo empírico do MMI.

O artigo de Angelini (2000) apresenta uma análise do mercado monetário italiano, no período de tempo compreendido entre Julho de 1993 e Dezembro de 1996. Este autor considera que o comportamento intra-diário dos bancos no mercado monetário é determinado pelo seu comportamento minimizador do custo total suportado na detenção de reservas, atendendo à incerteza que estes enfrentam quanto à sua posição final diária de liquidez, e à incerteza na taxa de juro que podem pagar/receber nas operações que efectuarem no mercado⁵⁶. A sua escolha pelo momento do dia em que actuam no mercado representa uma escolha relativamente ao tipo de incerteza a evitar. A observação dos dados intra-diários e a estimação empírica realizada permitem notar que o volume e a volatilidade se comportam em U ao longo da sessão diária, enquanto que na taxa de juro média não é possível detectar qualquer padrão. Nos últimos dias do período de constituição de reservas, a volatilidade da taxa de juro é superior à dos outros dias. A estimação empírica confirma que nesses mesmos dias há uma deslocação dos volumes transaccionados do fim do dia para a manhã. Esta evidência suporta a hipótese avançada pelo autor de aversão ao risco.

Trabalho empírico utilizando métodos semelhantes a Cyree e Winters (2001a) é realizado em Sol (2002) para o mercado interbancário português (MMI) utilizando dados intra-diários referentes aos empréstimos realizados neste mercado no período compreendido entre Maio e Outubro de 2001. Atendendo às regras diferentes que este mercado apresenta face ao americano, definidas pela Política Monetária Única⁵⁷,

⁵⁶ O autor modeliza o comportamento dos bancos, atendendo a estas variáveis. O modelo insere-se no tipo de modelo de gestão de *stocks* apresentados no capítulo III.

⁵⁷ Sobre as regras e procedimentos da Política Monetária Única, ver European Central Bank (2000a).

especialmente o facto de um período de constituição de reservas muito longo adiar a pressão para a constituição de reservas para o fim desses períodos, o padrão encontrado não é o mesmo. A volatilidade da taxa de juro *overnight* apresenta um padrão diferenciado atendendo ao momento do período de constituição de reservas em causa, na primeira parte decresce ao longo da sessão diária, enquanto que nos últimos dias tem tendência a aumentar à medida que as horas passam e se acentua a pressão para a constituição de reservas. Em contrapartida, as variações da taxa de juro média não apresentam um padrão periódico persistente, apesar do volume de actividade ser maior no princípio da manhã e no fim da sessão. Para estas regularidades no funcionamento do mercado também contribui outro dos instrumentos previstos pela Política Monetária Única: a existência de facilidades permanentes de cedência de liquidez e de constituição de depósito, que contribuem para a estabilidade da taxa de juro de curto prazo. Fica assim patente que as normas que regulam o mercado contribuem para o comportamento periódico da taxa de juro e da sua volatilidade, tal como a abordagem das interrupções da actividade refere.

As regras que presidem à constituição de reservas mínimas para as instituições portuguesas são definidas pela Política Monetária Única, aplicável nos vários países da Zona Euro. O mercado monetário integrado da Zona Euro⁵⁸ foi o objecto de estudo em Hartmann, Manna e Manzanares (2001)⁵⁹ e foram identificadas regularidades estatísticas na taxa de juro *overnight*, na sua volatilidade e no modo como o mercado reage a nova informação, nomeadamente a proveniente das autoridades monetárias. Utilizando dados intra-diários referentes a um período de 5 meses compreendido entre Novembro de 1999 e Março de 2000 e recolhidos a partir de 6 *brokers* actuantes em vários países⁶⁰ e ainda no mercado monetário italiano⁶¹, Hartmann, Manna e Manzanares (2001) analisam a actividade do mercado (medida pelo montante transaccionado e pelo número de cotações por hora), o *spread bid-ask* e a volatilidade da taxa de juro. Quer a actividade do mercado quer o *spread bid-ask* mostram um

⁵⁸ A integração do mercado monetário europeu é analisada no capítulo I.

⁵⁹ Este trabalho faz uma descrição exaustiva das condições institucionais em que se inserem os mercados monetários europeus. Os autores mencionam os objectivos do BCE, os instrumentos que este dispõe para os atingir e descrevem ainda o funcionamento dos sistemas de pagamentos europeus, com destaque para o TARGET.

⁶⁰ Aos 6 *brokers* é atribuída importância, enquanto intermediários, pelo menos nos respectivos mercados domésticos. Com a utilização da sua informação consegue-se uma visão dos mercados alemão, francês, holandês, espanhol e inglês.

⁶¹ Mais exactamente no *Electronic Market for Interbank Deposits (e-MID)*.

comportamento *U-shaped* ao longo da sessão diária, tal como documentado noutro tipo de mercados. O *spread* apresenta um padrão menos marcado, mais suave, o que os autores explicam pela baixa liquidez do mercado na hora do almoço e, nalguns dias, pela influência de nova informação disponibilizada pelo BCE. Esta constatação é compatível com as conclusões de Sol (2002) acerca da taxa de juro *overnight* média não apresentar uma evolução periódica marcada, ao longo da sessão do MMI. Finalmente, quer o *spread* quer a volatilidade tendem a ser mais elevados nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas.

A análise a efeitos de anúncios e decisões de política monetária realizada em Hartmann, Manna e Manzanares (2001) permite concluir pela correcta antecipação das decisões de política monetária do BCE⁶² dado que não se registam flutuações de taxa de juro significativamente diferentes do habitual⁶³. O mesmo acontece nos dias em que são anunciadas as condições das MRO do Eurosistema e nos dias em que a decisão é tomada, nos quais apenas se regista um acréscimo de actividade a preceder os anúncios das condições e da decisão. Este facto é confirmado em Sol (2002), para o MMI, onde não se detecta influência do anúncio e decisão das MRO sobre as variações da taxa de juro média nem sobre a volatilidade.

4.2.4. Análise alternativa ao processo de formação da taxa de juro no mercado monetário

O processo negocial do mercado monetário e as características das instituições intervenientes têm constituído um outro tipo de abordagem à compreensão das transacções e da formação dos seus preços. A caracterização da microestrutura do mercado interbancário americano, atendendo a estes factores, tem sido realizada por Furfine.

Em Furfine (1999) são analisadas as transacções do mercado monetário americano atendendo ao tipo de instituição que a promove, nomeadamente, quanto ao

⁶² O que confirma a antecipação das decisões de política monetária identificada em Gaspar, Quirós e Sicilia (2001) e Wurtz (2003).

⁶³ No trabalho de Hartmann, Manna e Manzanares (2001) foi ainda possível verificar a similaridade das taxas de juro de curto prazo nos vários mercados monetários europeus, o que confirma a integração dos mercados monetários da Zona Euro referida no capítulo I.

tamanho do banco que realiza a operação, concluindo-se que este é um mercado com um elevado grau de concentração. Outros aspectos analisados, atendendo à dimensão do banco, são: de que lado do mercado se posicionam os bancos (oferta ou procura), qual o momento do dia em que actuam, qual o número e tipo de parceiros com que habitualmente realizam transacções e, finalmente, a existência de informação assimétrica que leve a maiores dificuldades em obter fundos por parte de um tipo de bancos. A análise da dimensão da instituição na determinação da taxa de juro é aprofundada em Furfine (2001), onde se analisa o preço dos fundos transaccionados de acordo com as características de risco apresentadas pelos bancos.

4.3. Breve conclusão da investigação ao funcionamento intra-diário dos mercados monetários

Em jeito de conclusão, podemos afirmar que a aplicação de análises teóricas e empíricas, destinadas a compreender o processo de formação dos preços ao nível da transacção, tem trazido um novo fôlego ao estudo dos mercados monetários e do comportamento das instituições nele intervenientes. Atendendo à especificidade destes mercados, dependentes de regras de aplicação da política monetária, em que se transacciona apenas um produto e com o único objectivo de obter liquidez, a compreensão dos padrões de evolução da taxa de juro e da sua volatilidade pode ser obtida recorrendo à abordagem das interrupções periódicas do mercado. Reconhece-se ainda que as normas reguladoras do mercado, e a cumprir pelos bancos, influenciam as variáveis observadas.

Com este conhecimento, a elaboração de estratégias de actuação no mercado por parte dos bancos pode ter em conta a evolução periódica da rentabilidade e do risco ao longo da sessão diária, e assim definir o melhor *timing* para o fazer.

5. Investigação empírica ao MMI antes e depois da UEM: o estudo da sessão de mercado

Nas secções anteriores deste trabalho foi revista a literatura referente aos mercados monetários. Os objectivos essenciais dessa literatura consistem na modelação e identificação empírica do comportamento da taxa de juro de curto prazo do mercado monetário e da sua volatilidade, ao longo do período de constituição de reservas e, mais recentemente, ao longo da sessão diária. O estudo do padrão de comportamento da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade, ao longo da sessão diária, beneficia do desenvolvimento da teoria da microestrutura dos mercados e só é possível realizar-se se existir disponibilidade de dados intra-diários, habitualmente designados por dados de elevada frequência (*high-frequency data*), que permitam a análise do processo de troca ao nível da transacção individual.

A disponibilidade de dados intra-diários é recente e, para muitos mercados, só é possível graças ao desenvolvimento de tecnologias de informação, que tornam comportável o custo de registo e stockagem de dados cuja frequência é, por vezes, de segundos. Esta disponibilidade constitui uma oportunidade notável para a ciência económica, na medida em que só este tipo de dados permite o estudo do processo de trocas ao nível individual e, assim, confrontar a teoria da microestrutura com a actividade real dos vários tipos de mercado, validando-a, ou não. O artigo de Goodhart e O'Hara (1997) e o livro de Ap Gwilym e Sutcliffe (1999) relatam várias questões relativas ao uso de dados de elevada frequência, as suas fontes, e as várias utilizações que têm sido realizadas, em diversos mercados, para validar a teoria da microestrutura dos mercados. As oportunidades que a existência, para efeitos de investigação, deste tipo de dados faz surgir são, no entanto, acompanhadas pelo aparecimento de novas dificuldades no seu tratamento econométrico. O artigo de Ap Gwilym e Sutcliffe (2001) tem precisamente por objectivo caracterizar os vários problemas que a utilização deste tipo de dados acarreta, uns relacionados com a sua fiabilidade, e outros com o seu tratamento econométrico. Nele são ainda descritos os instrumentos e métodos desenvolvidos para ultrapassar esses problemas.

Um dos problemas que a utilização de dados intra-diários acarreta é a questão da sua regularidade temporal, isto é, da irregularidade da sua frequência. Até ao seu aparecimento, a frequência dos dados utilizados em estudos econométricos, além de ser menor, era também regular. As técnicas econométricas foram desenvolvidas para dados de frequência constante, fosse ela anual, trimestral, mensal, diária, ou outra. Os dados intra-diários, no entanto, são muitas vezes caracterizados por frequência irregular. As transacções de títulos num qualquer mercado de capitais, por exemplo, realizam-se quando duas ordens de sinal contrário são compatíveis⁶⁴, não havendo qualquer norma que regule o momento em que isso acontece - o que implica que duas transacções tanto podem distar entre elas um segundo como vários minutos. Em diversos mercados tem sido identificada sazonalidade nas trocas intra-diárias, não só na sua frequência, como no volume, na variabilidade dos preços, etc.

A questão do tempo é uma questão importante para a microestrutura dos mercados, pois a sequência de eventos é informativa, e a passagem do tempo significa possibilidade de ocorrência de nova informação, que vai influenciar as transacções e os preços formados. A distinção entre o tempo-calendário e o tempo-transacção é fundamental.

Assim, a irregularidade dos dados dos mercados é um dos principais problemas que se levanta quando uma base de dados de elevada frequência é utilizada, e vários têm sido os métodos propostos na literatura para geri-lo, referidos em Ap Gwilym e Sutcliffe (1999) e Giot (2001). Esses métodos podem ser descritos da seguinte forma:

1) Um dos métodos possíveis é tratar cada transacção⁶⁵ como equivalente, independentemente do tempo que decorre entre elas. Assim, utiliza-se o tempo-transacção, retendo-se apenas a sequência das transacções. Este método não é muito utilizado, pois ignora toda a informação decorrente da passagem do tempo e atribui um peso mais importante aos períodos em que as trocas são mais intensas.

⁶⁴ Estamos, obviamente, a referir-nos a um sistema de negociação em contínuo.

⁶⁵ Nos trabalhos sobre mercados de capitais é frequente utilizar-se séries de cotações (*quote data*), além de séries referentes a trocas propriamente ditas. No nosso caso, o mercado estudado é um mercado monetário e as séries disponíveis são séries que registam operações efectivas, donde, referimo-nos às transacções. Naturalmente, as afirmações referentes ao tratamento do espaçamento de transacções aplicam-se também ao espaçamento de cotações.

2) Um segundo método, muito mais utilizado nos estudos empíricos sobre mercados financeiros que utilizam dados de elevada frequência, é a transformação de dados irregulares, de acordo com o tempo-calendário, em dados regularmente espaçados. É tomado um intervalo de tempo fixo, por exemplo 5 minutos, e o dia é dividido em intervalos de 5 minutos, sendo que a cada um deles se faz corresponder uma observação, normalmente o último registo referente a cada intervalo (o último preço observado em cada intervalo, por exemplo).

Este método também não é isento de problemas. A escolha do intervalo em que se divide a sessão de mercado não é neutra, se por um lado não deve ser demasiado grande para não esconder as variações intra-diárias das variáveis, também não deve ser demasiado pequeno, com consequências na dificuldade de tratamento de dados e possível introdução de heterocedasticidade. Por outro lado, também se põe o problema do que fazer quando não existe nenhuma observação em determinado intervalo, sendo muitas vezes a solução adoptada a de tomar o valor da variável como sendo igual ao do período anterior, dado que não há qualquer alteração registada. Além destes problemas de ordem prática, que podem ser mais ou menos notórios conforme os casos, este método implica sempre perda de informação, pois o tempo que decorre entre transacções veicula informação sobre o comportamento dos intervenientes no mercado.

3) A terceira forma de lidar com a questão da irregularidade temporal dos dados consiste em analisar o tempo que decorre entre transacções, tratando-o como uma variável a ser estudada. De facto, o tempo que decorre entre transacções é, ele próprio, informativo. Uma intensidade de transacções muito grande pode ser interpretada como resultante da chegada de nova informação.

O tempo que decorre entre transacções é designado por **duração** e a sua modelação foi desenvolvida essencialmente na linha dos trabalhos de Engle e Russell (1997, 1998), percursos do modelo ACD - *Autoregressive Conditional Duration*. A utilização destes modelos permite ainda testar empiricamente teorias da microestrutura dos mercados, nas quais o tempo não é exógeno e tem influência no modo como os preços são fixados e as transacções se processam.

O objectivo deste trabalho é o tratamento econométrico de dados de elevada frequência, relativos ao MMI, e a análise do comportamento das variáveis do mercado ao longo da sua sessão diária. Os dados referem-se a dois semestres, um semestre de 1998 e um semestre de 2001, tal como documentado no capítulo I deste trabalho.

As duas bases de dados registam todas as operações do MMI do período em questão. Do registo faz parte o montante do empréstimo, a taxa de juro a que é realizado, o seu prazo e o momento em que a operação é comunicada ao Banco de Portugal através do SITEME. Obviamente, como as operações de empréstimos são combinadas bilateralmente entre os bancos, que a seguir as comunicam ao Banco de Portugal, nada obriga a que o seu espaçamento seja regular. Temos assim mais um exemplo de séries de dados irregularmente espaçados e que se podem designar por “*ultra-high frequency data*”, na designação de Engle (2000), pois todas as transacções do mercado estão registadas.

Naturalmente, no tratamento a dar aos dados do mercado é necessário ter em conta esta característica e tratá-la em conformidade. É o que faremos de seguida.

5.1. O estudo da sessão de mercado através de modelos da família GARCH

5.1.1. Transformação dos dados: o seu agrupamento em espaços regulares

Em primeiro lugar, e para estudar o modo como a taxa de juro *overnight* e a sua volatilidade evoluem ao longo da sessão de mercado do MMI, seguimos a abordagem tradicional, isto é, tomando como ponto de partida séries de dados caracterizados por um espaçamento irregular, procedemos ao agrupamento desses dados de forma a que o espaçamento entre eles seja constante. Utilizamos assim o segundo dos métodos apontados na secção anterior. Em seguida modelamos essas séries temporais de acordo com modelos da família GARCH.

Da base de dados referente ao segundo semestre de 1998 foi eliminado o intervalo 4 de Novembro a 31 de Dezembro. Tal como vimos no capítulo I deste trabalho, em 4 de Novembro entraram em vigor novas regras de constituição de reservas

mínimas, respeitando um período transitório, de adaptação às condições a vigorar após Janeiro de 1999. Como o comportamento de procura de reservas por parte dos bancos é influenciado por essas regras, esse período foi retirado⁶⁶. Assim, o período que decorre entre 1 de Julho e 3 de Novembro corresponde a 16 períodos de constituição de reservas e outros tantos de apuramento e ainda a 3 dias respeitantes a um período de constituição não completo (1, 2 e 3 de Julho).

Em 2001, o semestre considerado cobre dados respeitantes a 7 períodos de constituição de reservas, dos quais 5 estão completos. Do primeiro, compreendido entre o dia 24 de Abril e o dia 23 de Maio, não dispomos dos primeiros dias, na medida em que a nossa base de dados tem início no primeiro dia útil do mês de Maio. Por outro lado, os últimos dias do mês de Outubro, a partir de 24 de Outubro, correspondem a um período de constituição do qual não possuímos a maior parte da informação, pois termina a 23 de Novembro, enquanto que os dados disponíveis não vão além do dia 31 de Outubro. Os dias 23 dos seis meses da nossa base de dados correspondem a últimos dias de períodos de constituição de reservas.

Para os dois períodos de tempo considerados, quando os últimos dias de constituição de reservas ocorrem ao fim de semana, toma-se como último dia, para efeito de tratamento dos dados, o dia útil imediatamente anterior, em que o MMI funciona. Em 1998, essa situação ocorre nos dias 11, 18 e 25 de Julho e a 3 de Outubro, que são sábados, e a 11, 18 e 25 de Outubro, que são domingos. Em 2001, esta situação ocorre em Junho, em que o dia 23 é um sábado, e em Setembro, em que o dia 23 é um domingo. Em qualquer destes casos, como o último dia em que os bancos podem intervir no mercado monetário é a sexta-feira anterior, é esse dia que é tomado para estudar os efeitos da constituição de reservas.

Assim, e sabendo que o MMI funciona, em 1998, das 8h às 15h⁶⁷ e, em 2001 das 7h às 17h, dividimos a sessão diária em intervalos de 30 minutos. É habitual encontrar, em estudos empíricos de microestrutura dos mercados, o agrupamento dos dados sobre preços ou cotações em intervalos de 5 minutos. Neste caso, foi escolhido um intervalo muito mais longo, pois o MMI é um mercado com características muito diferentes das

⁶⁶ O mesmo foi feito no capítulo III deste trabalho, quando se analisou o comportamento da série do *spread* da taxa de juro *overnight* relativamente ao valor *target*.

⁶⁷ Excepto a partir de meados de Novembro de 1998, em que funciona até às 16h. Este período já não se encontra incluído na nossa análise.

Bolsas de Valores, como a NYSE, por exemplo. É um mercado muito menos líquido, onde o número de transacções é muito menor. Os intervalos de 30 minutos são suficientemente pequenos para não esconderem movimentos intra-diários importantes das variáveis. Por outro lado são suficientemente grandes para que não aconteça frequentemente o problema de inexistência de transacções nesses intervalos.

Assim, para cada intervalo de 30 minutos, o valor da taxa de juro *overnight* retido é o valor da taxa de juro da última operação realizada em cada intervalo, como é procedimento frequente. Nos intervalos de 30 minutos em que não se registam empréstimos, como é, por exemplo, o caso de muitos períodos de 30 minutos a meio da sessão diária (por volta da hora de almoço) em 2001, é tomado o valor do intervalo imediatamente anterior. A excepção diz respeito aos primeiros 30 minutos de cada sessão onde, caso não existam empréstimos realizados, é tomado o valor da taxa de juro *overnight* da primeira operação do dia.

5.1.2. Especificação do modelo empírico

O objectivo aqui presente é testar a hipótese da martingala no MMI ao longo do dia, isto é, testar a hipótese de que:

$$E[i_{t+1} / I_t] = i_t \quad (4.23)$$

onde I_t designa a informação disponível no momento t . Por outras palavras, o objectivo é identificar a existência, ou não, de comportamentos periódicos na taxa de juro e na variância que se devem ao decurso diário do processo negocial, nomeadamente, detectar a presença de um padrão em U , documentado noutros mercados⁶⁸. Se o padrão em U , ou outro, for identificado, a hipótese da martingala é rejeitada.

Para isso, e à semelhança dos trabalhos de Hamilton (1996), de Quirós et al. (2001), de Gaspar et al. (2001) para observações diárias, e de Cyree et al. (2001) para observações intra-diárias, utiliza-se o seguinte modelo:

$$i_t = i_{t-1} + \beta' X_t + e_t \quad (4.24)$$

⁶⁸ Note-se que, de acordo com uma martingala, e tal como num passeio aleatório, as variações da taxa de juro seriam imprevisíveis. No entanto, a martingala permite que a variância condicional dependa de valores passados do erro ou da variância e seja previsível, portanto, ao contrário do passeio aleatório, permite a existência de efeitos ARCH. Sobre este tema, ver Cuthbertson (1996).

onde X_t representa um conjunto de variáveis *dummy* que podem afectar a taxa de juro e se supõe que $e_t \sim i.i.d.(0, \sigma_t^2)$. Esta formulação pressupõe a existência de uma raiz unitária, e o modelo é estimado usando como variável endógena o vector de variações da taxa de juro *overnight* ($i_t - i_{t-1}$).

Atendendo à possibilidade de a variância do resíduo ser heterocedástica, σ_t^2 pode ser representada por:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i e_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^n \lambda_i V_{it} \quad (4.25)$$

onde $\omega \geq 0$, $\alpha_i \geq 0$ e $\beta_i \geq 0$. Nesta equação V_i representa um vector de variáveis *dummy* e os coeficientes λ_i devem também respeitar a condição $\lambda_i \geq 0$ de modo a assegurar que a variância seja positiva.

Esta função permite a existência de efeitos ARCH e GARCH na volatilidade das variações da taxa de juro, bem como influência de variáveis *dummy* referentes a momentos do tempo e a acções de política monetária⁶⁹. A estimação desta equação permite a verificação da existência de momentos no tempo em que a volatilidade é mais elevada que noutros.

5.1.3. Estimação e apresentação dos resultados

Em primeiro lugar, poder-se-ão observar as estatísticas referentes às séries que registam as variações da taxa de juro *overnight*⁷⁰, no quadro IV.1⁷¹:

⁶⁹ As variáveis *dummy* utilizadas são descritas na secção seguinte.

⁷⁰ As duas séries apresentam um número de observações muito diferente pois o semestre de 1998, após a eliminação do período transitório, fica reduzido a 4 meses (1 Julho a 3 de Novembro).

⁷¹ O cálculo de estatísticas bem como as estimações e testes apresentados foram realizados através do software econométrico RATS, versão 5.

Quadro IV.1: Estatísticas das séries de variações da taxa de juro *overnight* ($i_t - i_{t-1}$)

1 Julho 1998- 3 Novembro 1998			
Observations	1249		
Sample Mean	-0.0004403523	Variance	0.003251
Standard Error	0.0570138331	SE of Sample Mean	0.001613
t-Statistic	-0.27296	Signif Level (Mean=0)	0.78492805
Skewness	0.83496	Signif Level (Sk=0)	0.00000000
Kurtosis	6.68677	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	2472.05643	Signif Level (JB=0)	0.00000000
2 Maio 2001- 31 Outubro 2001			
Observations	2285		
Sample Mean	-0.0004376368	Variance	0.008873
Standard Error	0.0941957439	SE of Sample Mean	0.001971
t-Statistic	-0.22209	Signif Level (Mean=0)	0.82426503
Skewness	0.16595	Signif Level (Sk=0)	0.00121092
Kurtosis	61.62756	Signif Level (Ku=0)	0.00000000
Jarque-Bera	361607.55303	Signif Level (JB=0)	0.00000000

As estatísticas referentes às duas séries de variações das taxas de juro *overnight* apresentam as características habituais das séries financeiras. São ambas positivamente assimétricas e ambas apresentam *kurtosis* elevado, classificando-se, portanto, como leptocúrticas. Esta característica das caudas pesadas é, no entanto, mais marcada no semestre de 2001. Em qualquer dos casos o teste de Jarque-Bera apresenta um valor muito elevado, confirmando a não-normalidade das séries.

Estas características aqui descritas podem ser explicadas pela existência de períodos de tempo em que a volatilidade é elevada, hipótese que se pode testar pela análise das funções de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (PACF). O quadro seguinte apresenta os valores das funções de autocorrelação e da estatística Q, para as duas séries consideradas:

Quadro IV.2: Funções de autocorrelação e autocorrelação parcial do quadrado das variações da taxa de juro *overnight*

	1 Julho 1998- 3 Novembro 1998				2 Maio 2001- 31 Outubro 2001			
	ACF	PACF	Q-Stat	P-value	ACF	PACF	Q-Stat	P-value
1	0,1110	0,1110	15,4284	0,0000	0,0911	0,0911	18,9770	0,0000
2	0,1112	0,1001	30,9286	0,0000	0,2444	0,2381	155,7205	0,0000
3	0,0241	0,0019	31,6544	0,0000	0,1011	0,0668	179,1521	0,0000
4	0,0200	0,0064	32,1576	0,0000	0,0127	-0,0600	179,5196	0,0000
5	0,0239	0,0191	32,8765	0,0000	0,1556	0,1274	235,0245	0,0000
10	0,0046	0,0040	36,8303	0,0000	-0,0034	-0,0424	249,8951	0,0000
15	0,0075	-0,0079	48,9309	0,0000	0,0177	-0,0036	267,9192	0,0000
20	-0,0380	-0,0379	55,5180	0,0000	0,0490	-0,0005	334,4002	0,0000
25	-0,0166	-0,0191	60,3859	0,0000	0,0045	0,0193	359,2591	0,0000

As autocorrelações apresentadas, embora não apresentem valores muito elevados, são sempre significativas, apresentando *p-values* iguais ou muito próximos de zero. Os valores da autocorrelação diminuem gradualmente à medida que aumentam os desfasamentos. Deste modo, ambas as séries de variações da taxa de juro são caracterizadas por *clustering*, isto é variações elevadas da taxa de juro seguem-se a variações elevadas, tal como é próprio de séries heterocedásticas⁷².

Assim sendo, e seguindo o princípio da parcimónia, procedeu-se à estimação de modelos ARCH e GARCH. Nas estimações foi incluída uma variável respeitante a fases do período de constituição de reservas e os coeficientes estimados para essas variáveis apresentaram valores significativos. Deste modo, procedeu-se à divisão dos dados, de acordo com as diferentes fases do período de constituição de reservas e, de novo, se estimaram modelos ARCH e GARCH para cada uma dessas fases. Para o MMI, em 1998 foram realizadas estimações, separadamente, para os dias anteriores ao apuramento, para os dias de apuramento, para os dias entre o apuramento e o último dia do período e para os últimos dias do período. Para o semestre de 2001, os dados foram divididos apenas em duas partes, a primeira constituída por quase todos os dias do período de constituição de reservas, à excepção dos últimos dois, a segunda parte constituída pelos penúltimos e últimos dias dos períodos de constituição de reservas. Esta divisão foi realizada tendo em conta a literatura anterior sobre o mercado monetário europeu, como, por exemplo, Quirós, Rodríguez e Mendizábal (2001) e Sol

⁷² Uma análise semelhante da série estudada é realizada em Engle (2001)

(2002) que notam a singularidade dos dois últimos dias do período de constituição de reservas⁷³.

Nos modelos GARCH estimados incluíram-se variáveis *dummy* de três tipos:

- variáveis para as várias partes da sessão, isto é, o dia foi dividido em três partes, manhã, meio dia e tarde e fez-se corresponder uma variável *dummy* à manhã e outra à tarde⁷⁴.

- uma variável *dummy* para a segunda feira e outra para a sexta feira, de modo a verificar se no MMI a taxa de juro apresenta tendências de alteração nestes dias, à semelhança do que acontece no mercado monetário americano. Uma outra variável calendário foi acrescentada nas estimações de 2001, a variável correspondente ao último dia do mês. Note-se que em 1998 esta variável não foi considerada pois o último dia do mês corresponde sempre a um dia de apuramento. Finalmente, atendendo aos ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001 nos EUA e à instabilidade económica e dos mercados financeiros que se lhes seguiu, foi criada uma variável *dummy* para os dias de Setembro que se seguiram a estes ataques. Este foi o acontecimento mais notável, com repercussões mundiais, ocorrido durante os seis meses de 2001 cobertos pelos dados.

- variáveis *dummy* correspondentes a acções de política monetária. Assim, para 1998, incluíram-se variáveis deste tipo para os intervalos de meia hora em que as operações de cedência de liquidez regular e ocasional foram anunciadas pelo Banco de Portugal, bem como para aqueles em que foram anunciadas operações de absorção ocasional. Uma outra variável *dummy* foi acrescentada, respeitante ao momento do anúncio de variação das taxas de juro das facilidades permanentes⁷⁵. Para o semestre de 2001 foi considerado o anúncio das MRO, bem como o anúncio das decisões das MRO tomadas pelo BCE e ainda o anúncio das operações *Fine Tuning*, a que foram atribuídas variáveis *dummy*.

Todos estes anúncios, quer os de 1998, quer os de 2001, dizem respeito a operações realizadas através de leilões. Em 1998, no período observado, as operações

⁷³ Estas divisões do período de constituição de reservas, quer para 1998 quer para 2001, foram também realizadas no I capítulo deste trabalho.

⁷⁴ Foi constituída uma variável *dummy* para a manhã e outra para a tarde e não variáveis *dummy* para as diversas horas do dia (ou ainda para intervalos mais pequenos) na medida em que, por um lado, e especialmente em 2001, o mercado apresenta um reduzido número de transacções diárias e, por outro lado, esta divisão do dia permite uma observação mais geral do padrão da taxa de juro.

⁷⁵ As informações respeitantes às operações de política monetária mencionadas foram fornecidas gentilmente pelo Banco de Portugal.

de cedência de liquidez, regulares e ocasionais foram realizadas através de leilões de taxa, com montante indicativo, com as excepções referentes ao dia 9 de Outubro e 3 de Novembro, em que o leilão foi de taxa fixa. Estes dois dias são dias em que se alteram as taxas das facilidades permanentes. Quanto à absorção ocasional, ela era realizada através de leilões de taxa e de montante. Em 2001, as MRO foram sempre realizadas através de leilões de taxa variável e com montante fixo. Quanto às operações *Fine Tuning*, realizadas na sequência dos ataques terroristas de 11 de Setembro nos EUA, o procedimento utilizado foi o de leilão rápido, com o BCE a satisfazer todos os pedidos que lhe foram dirigidos. Em 2001, e durante o período considerado, por três vezes o BCE alterou as taxas das facilidades permanentes, nos dias 10 de Maio, 30 de Agosto e 17 de Setembro⁷⁶.

As estimações foram realizadas, em primeiro lugar, sem incluir nenhuma variável exógena referente à actividade do mercado. Seguidamente, foi incluído o montante transaccionado no mercado, em cada meia hora considerada, tentando analisar se os efeitos ARCH se atenuavam. A inclusão da variável “montante transaccionado” é apresentada por Lamoureux e Lastrapes (1990), sendo por estes considerada como *proxy* para o fluxo de chegada de informação e pretendendo eles testar a hipótese de que a variância das variações de preços é positivamente relacionada com a chegada de informação. Os autores identificam, para vários títulos, uma diminuição significativa dos efeitos ARCH quando o volume é incluído como variável explicativa na equação da variância. Por outro lado, Jones, Kaul e Lipson (1994) argumentam que é a ocorrência de transacções e não o seu volume que geram alterações de preços. A estimação empírica por eles realizada permite concluir que o número de transacções é positivamente relacionado com a volatilidade e que a inclusão do volume não apresenta nenhum poder explicativo adicional (relativamente à variável volume de transacções).

Assim, realizámos estimações usando o volume e o número de transacções, alternativamente, como variáveis exógenas. Comparando estas com as estimações obtidas sem nenhuma destas variáveis conclui-se que a inclusão de qualquer delas não dá origem a decréscimo dos efeitos ARCH. Por outro lado, a consideração do volume ou do número de transacções permitem obter resultados semelhantes. Optou-se por

⁷⁶ Os textos dos comunicados de alteração das taxas de juro estão disponíveis no *site* do BCE.

apresentar os resultados obtidos com a variável número de transacções, pois os testes realizados apresentam valores ligeiramente melhores.

Os resultados obtidos para 1998 são apresentados no quadro IV.3, os resultados referentes a 2001 são apresentados no quadro IV.4⁷⁷. Nestes, e de acordo com a equação (4.25), os coeficientes α_i e β_i designam, respectivamente, os efeitos ARCH e GARCH estimados. Estimamos assim, para 1998, modelos ARCH(1) e GARCH (1,1) e para 2001, um GARCH (2,2) para a primeira parte dos períodos de constituição e um GARCH (1,1) para a última parte dos períodos de constituição.

Quadro IV.3: Estimação de modelos GARCH para o período 1 Julho-3 Novembro de 1998

Média	Dias que antecedem o apuramento	Dia de apuramento	Dias após apuramento e excepto o último	Último dia de constituição
Constante	0.005507 (0.003995)	-0.009742 (0.005767)	0.005588 (0.003022)	0.003579 (0.010308)
AR(1)	0.019016 (0.083484)	-0.127013 (0.140813)	0.363911 ** (0.090522)	-0.470173 ** (0.138132)
MA(1)	-0.530840 ** (0.055468)	-0.430766 ** (0.132953)	-0.810890 ** (0.044980)	0.160403 (0.155536)
Manhã	0.015567 ** (0.004529)	0.007765 (0.005025)	0.000067 (0.003695)	0.023206 * (0.009516)
Tarde	0.004771 (0.003928)	0.014437 * (0.006237)	0.007603 ** (0.002785)	-0.007845 (0.012769)
Segunda	0.001115 (0.002494)	-0.003734 (0.004615)	-0.000705 (0.000948)	0.033772 (0.033723)
Sexta	0.001470 (0.002499)	-0.009613 * (0.003906)	-	-0.009966 (0.007600)
Anúncio ced. regular	-	-	-	0.006756 (0.020782)
Anúncio ced. ocasional	-0.017953 ** (0.004696)	0.040370 ** (0.008045)	-0.004375 (0.013154)	-0.005019 (0.009907)
Anúncio abs. ocasional	-	-	-	0.003090 (0.030883)
Número de operações	-0.002830 ** (0.000491)	0.000437 (0.000826)	-0.001813 ** (0.000598)	-0.003248 ** (0.000826)

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

⁷⁷ As estimações dos modelos ARCH foram realizadas com recurso ao procedimento Garch.src do RATS - Versão 5, o qual utiliza o método MLE-Maximum Likelihood Estimates e apresenta testes de autocorrelação dos resíduos e dos resíduos elevados ao quadrado, testes de existência de efeitos ARCH adicionais e testes de existência de efeitos de sinal.

Quadro IV.3 (continuação): Estimação de modelos GARCH para o período 1 Julho-3 Novembro de 1998

Variância	Dias que antecedem o apuramento	Dia de apuramento	Dias após apuramento e excepto o último	Último dia de constituição
constante	0.001503 ** (0.000299)	0.000403 (0.000271)	0.000443 * (0.000181)	0.002302 ** (0.000587)
α_1	0.420781 ** (0.100219)	0.335201 * (0.132580)	0.496920 ** (0.138184)	0.186964 * (0.083131)
β_1	–	–	0.290523 * (0.130372)	–
Manhã	0.000721 ** (0.000264)	0.000268 (0.000261)	0.001473 ** (0.000212)	-0.001348 * (0.000536)
Tarde	-0.000610 (0.000323)	0.000559 (0.000295891)	0.000608 ** (0.000167)	0.000260 (0.000798)
Segunda	0.001333 ** (0.000253)	-0.000141 (0.000671)	-0.000212 (0.000261)	0.004633 (0.003034)
Sexta	0.000005 (0.000071)	0.000565 (0.000291)	–	0.000852 * (0.000334)
Anúncio ced. regular	–	–	–	0.000728 (0.001690)
Anúncio ced. ocasional	-0.002232 ** (0.000154)	-0.000385 (0.000489)	-0.001449 ** (0.000425)	-0.000906 * (0.000376)
Anúncio abs. ocasional	–	–	–	-0.003456 * (0.001589)
Número de operações	0.000008 (0.000013)	0.000036 (0.000037)	0.000135 ** (0.000045)	-0.000001 (0.000047)

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Quadro IV.4: Estimação de modelos GARCH para o período Maio-Outubro de 2001

Média	Dias do período de constituição excepto penúltimos e últimos	Últimos dois dias do período de constituição	
Constante	-0.003975 (0.003957)	0.000786 (0.003875)	
AR(1)	-0.075120 (0.099264)	0.028058 (0.182747)	
MA(1)	-0.121030 (0.103896)	-0.310513 (0.139841)	*
Manhã	0.007271 (0.004187)	-0.001151 (0.004023)	
Tarde	0.009451 (0.003845)	0.017184 (0.018961)	*
Setembro	0.002719 (0.007229)	-0.049354 (0.028342)	
Segunda	-0.001982 (0.002207)	0.000328 (0.004724)	
Sexta	-0.001162 (0.002010)	0.015178 (0.020241)	
Fim de mês	-0.000328 (0.005861)	–	
Anúncio MRO	0.006057 (0.012584)	0.061518 (0.153035)	
Anúncio decisão de MRO	-0.007308 (0.008315)	-0.017573 (0.012833)	
Anúncio outras intervenções	-0.78266 (0.213030)	–	**
Anúncio variação das taxas das facilidades	0.094241 (0.122739)	–	
Número de operações	0.000022 (0.000793)	-0.002207 (0.003538)	
(continua)			

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Quadro IV.4 (continuação): Estimação de modelos GARCH para o período Maio-
Outubro de 2001

Variância	Dias do período de constituição excepto penúltimos e últimos	Últimos dois dias do período de constituição
constante	0.002485 (0.000166) **	0.000013 (0.000028)
α_1	0.108580 (0.010627) **	0.108051 (0.030562) **
α_2	0.198762 (0.016043) **	–
β_1	0.015290 (0.014888)	0.044843 (0.015674) **
β_2	0.212225 (0.015777) **	–
Manhã	-0.000519 (0.000161) **	-0.000013 (0.000028)
Tarde	-0.001786 (0.000166) **	0.013207 (0.002948) **
Setembro	0.004960 (0.000130) **	0.017325 (0.004208) **
Segunda	-0.000715 (0.000041) **	-0.000015 (0.000108)
Sexta	-0.000764 (0.000043) **	0.008523 (0.003652) *
Fim de mês	0.000971 (0.000156) **	–
Anúncio MRO	0.000674 (0.000589)	-0.014477 (0.003319) **
Anúncio decisão de MRO	-0.001889 (0.000106) **	-0.004454 (0.000761) **
Anúncio outras intervenções	-0.060634 (0.018901) **	–
Anúncio variação das taxas das facilidades	0.009532 (0.022344)	–
Número de operações	0.000113 (0.000012) **	0.003209 (0.000582) **

Os coeficientes entre parênteses designam o desvio-padrão estimado

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Nas estimações realizadas, e para cada período em questão, foram utilizadas as mesmas variáveis. Para todas as estimações apresentadas, os testes realizados não rejeitaram nem a inexistência de efeitos ARCH adicionais nem de efeitos de sinal. Os testes de autocorrelação não permitem rejeitar as hipóteses de não autocorrelação dos resíduos e dos resíduos quadrados, embora não em todos os casos. Assim, para 1998, para os dados referentes aos dias entre o apuramento e a constituição, num dos testes

apenas não foi possível rejeitar a não autocorrelação dos resíduos quadrados. Para os dados de 2001 referentes à primeira parte dos períodos de constituição de reservas rejeita-se a hipótese de não autocorrelação dos resíduos⁷⁸ (mas não se rejeita a hipótese de não autocorrelação dos resíduos ao quadrado).

O facto de a obtenção de coeficientes estimados negativos em algumas das variáveis *dummy* representar o risco da volatilidade apresentar valores negativos é negligenciável, sendo a análise detalhada dessa questão exposta no anexo IV.1.

Os resultados mostram, em primeiro lugar, a existência de efeitos ARCH na volatilidade da taxa de juro *overnight*, permitindo assim concluir que existem momentos no tempo em que ela é superior e outros em que é inferior. Os modelos que melhor se adequam aos dados são, para 1998, o modelo GARCH(1,1) para os dias compreendidos entre o apuramento e o último dia de constituição de reservas e o modelo ARCH(1) para os restantes tipos de dias. Para 2001, para os últimos dias dos períodos de constituição de reservas também se adequa um GARCH(1,1) mas para as primeiras partes dos períodos de constituição de reservas foi estimado um modelo GARCH (2,2)⁷⁹, o que pode ser interpretado como uma persistência por mais tempo dos choques sobre a volatilidade. Não se fazendo sentir, na primeira parte de períodos de constituição de reservas longos, pressão para a constituição de reservas, os bancos não reagem tão depressa aos choques.

Analisemos em seguida a influência das *variáveis dummy* sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight*, começando pelas variáveis calendário. No que diz respeito à sessão diária de mercado, a evolução da volatilidade não é sempre a mesma, de acordo com o tipo de dia e com o período em questão. Assim, em 1998, e antes do apuramento das reservas mínimas a constituir, a volatilidade diminui ao longo do dia (embora o coeficiente estimado para a tarde não seja significativo). Nos dias em que é realizado o apuramento das reservas mínimas, os coeficientes estimados para a manhã e tarde não

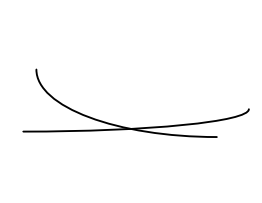
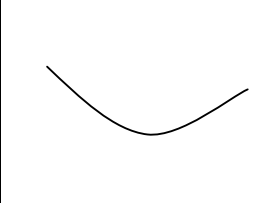
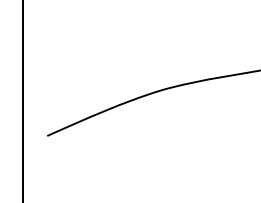
⁷⁸ Os resultados apresentados para este tipo de dias representam os melhores obtidos, incluindo nas estimações realizadas com outro número de componentes autoregressivas e de média móvel e com outro tipo de modelos GARCH.

⁷⁹ As estimações realizadas a um modelo GARCH(1,1) apresentam testes cujos resultados apontavam para a existência de efeitos ARCH adicionais. Assim, estimámos modelos GARCH(2,2). Através do quadro IV.4, pode notar-se que o coeficiente β_1 não é significativamente diferente de zero. No entanto, o procedimento adoptado não permite a estimação sem este factor.

são significativos, concluindo-se assim que a volatilidade não mostra um padrão de evolução ao longo da sessão. Já nos dias que se lhe seguem a volatilidade comporta-se em U e, finalmente, no último dia de constituição de reservas, ela aumenta ao longo do dia (mais uma vez, o coeficiente estimado para a tarde não é significativo). A característica geral a reter é, assim, a de que à medida que passam os dias e que se aproxima o fim dos períodos de constituição, a volatilidade tende a aumentar ao longo da sessão.

Na figura IV.1 representa-se esquematicamente a evolução da volatilidade ao longo da sessão, por tipo de dia considerado. Na construção desta figura tivemos em conta os coeficientes estimados e comentados anteriormente. Tendo o dia sido dividido em três partes, os coeficientes estimados para a manhã e tarde são-no por referência ao meio do dia. Assim, nesta figura (e na figura IV.2) representamos a tendência apresentada pela volatilidade, onde a existência de coeficientes estimados não significativos se representa como uma quase inexistência de alterações face ao meio do dia.

Figura IV.1: Padrão de comportamento da volatilidade da taxa de juro *overnight* ao longo da sessão diária, em 1998, nas várias partes dos períodos de constituição de reservas

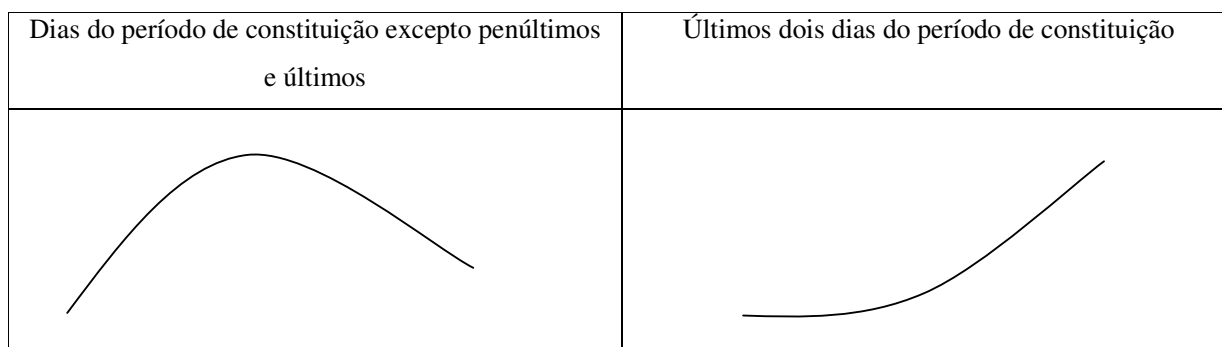
Dias que antecedem o apuramento	Dia de apuramento	Dias após apuramento e excepto o último	Último dia de constituição
			

Em 2001, e considerando as duas partes em que foram divididos os períodos de constituição, podemos concluir que nas primeiras partes dos períodos de constituição é a meio da sessão que a volatilidade é maior, apresentando um padrão em U-invertido, enquanto que nos últimos dias dos períodos de constituição ela aumenta ao longo do dia. A figura IV.2 mostra estas tendências. Note-se que o coeficiente estimado para a variável parte da tarde atinge nos últimos dias de constituição um valor absoluto muito

superior a todos os outros coeficientes estimados para esta variável e para a variável manhã, o que se explica pelo adiamento da pressão para a constituição de reservas que acontece em períodos de constituição longos, e que se faz sentir com especial intensidade na tarde destes dias.

Figura IV.2: Padrão de comportamento da volatilidade da taxa de juro *overnight* ao longo da sessão diária, em 2001, nas várias partes dos períodos de constituição de

reservas



Quanto às variáveis *dummy* respeitantes a dias da semana, isto é, segunda-feira e sexta-feira, mostram uma influência pouco marcada sobre a volatilidade em 1998. A segunda-feira apresenta um coeficiente estimado significativo e positivo nos dias que antecedem o apuramento e a sexta-feira apresenta-se com uma influência significativa e positiva nos últimos dias de constituição. Em 2001, para a primeira parte dos períodos de constituição de reservas, quer a segunda quer a sexta-feira apresentam coeficientes negativos. Esta diferença pode dever-se a questões de processamento de pagamentos que não são aqui analisadas. Por outro lado, também em 2001 e tal como em 1998, a variável sexta-feira apresenta um coeficiente estimado positivo e significativo nos últimos dias da constituição de reservas, o que se deve ao facto de os saldos da sexta-feira contarem três vezes, reforçando assim o efeito de pressão de constituição de reservas.

O coeficiente estimado para o fim do mês, em 2001, é positivo e significativo, identificando-se, assim, no mercado monetário português o efeito fim de mês já documentado em diversos mercados. Bindseil, Weller e Wuertz (2003) estimam

empiricamente um efeito (positivo) de fim de mês na EONIA⁸⁰ e também o identificam na sua volatilidade avançando duas explicações para ele: 1) actividades de pagamentos mais intensas no fim do mês, que acarretam mais incerteza e, portanto, maior procura de reservas no fim de mês; e 2) actividades de fim de mês próprias dos bancos (cumprimento de restrições de capital e reporte de montantes de rubricas e rentabilidades dos seus activos aos accionistas) que contribuem para uma maior procura de reservas.

No que diz respeito à variável *dummy* Setembro ela mostra, tal como previsto, a existência de um acréscimo de volatilidade nos dias subsequentes ao 11 de Setembro, repetindo-se este resultado para os vários modelos estimados⁸¹.

Quanto às variáveis de política monetária, os anúncios de cedência ocasional de liquidez e os anúncios de absorção ocasional apresentam, em 1998, uma influência negativa sobre a volatilidade, na medida em que vêm precisamente anunciar a resolução dos problemas de défice ou de excesso de liquidez que se verificam no sector bancário. O coeficiente estimado para o anúncio das operações de cedência regular de liquidez não é significativo. Para 2001, as conclusões são semelhantes na medida em que o anúncio das condições das operações regulares, as MRO, é significativo apenas na última parte dos períodos de reservas e, igualmente, o anúncio de outras intervenções, irregulares, também se estima ter um efeito negativo sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight*. O anúncio da decisão da MRO apresenta coeficientes estimados negativos pois o conhecimento, pelos bancos, da atribuição dos montantes de financiamento, diminui a incerteza. Em literatura recente, como por exemplo, Gaspar, Quirós e Sicilia (2001), já tinha sido notada a não influência de anúncios realizados pelo BCE sobre a taxa de juro, o que pode ser interpretado como uma correcta previsão dos bancos acerca das decisões do banco central.

O anúncio da variação das taxas de facilidades permanentes também não apresenta efeitos na volatilidade da taxa de juro no MMI.

Finalmente, a variável número de operações em 1998 apresenta apenas um coeficiente estimado positivo e significativo nos dias que se seguem ao apuramento,

⁸⁰ Para dados diários.

⁸¹ Nas muitas estimações realizadas, com diversas formulações para modelos ARCH e GARCH, foi notada a constância do sinal e significância dos coeficientes de volatilidade estimados, não só da variável Setembro mas também das outras variáveis.

enquanto que em 2001 ele é sempre positivo e significativo, em particular na última parte dos períodos de constituição, o que mostra, mais uma vez, a especificidade desses dias em termos de pressão para a constituição de saldos mínimos de reservas.

No que diz respeito à taxa de juro *overnight* média no MMI, verifica-se que, em 1998, há sempre pelo menos uma das componentes, autoregressiva ou de média móvel⁸², a determinar as suas variações, a que se junta uma das variáveis relacionada com a parte da sessão diária, manhã ou tarde. O anúncio de cedência ocasional de liquidez apresenta ainda alguma influência sobre as variações da taxa de juro, embora de sinal contrário, de acordo com o tipo de dias; a variável número de empréstimos também, pois, à excepção de um caso, apresenta um sinal estimado negativo e significativo sobre as variações da taxa de juro. Assim, pode-se concluir que, em 1998, a taxa de juro não segue uma martingala e apresenta padrões de comportamento, apresenta alguma previsibilidade.

Em 2001, são menos as variáveis a apresentar coeficientes estimados significativos. Apenas a componente de média móvel é significativa nos últimos dois dias dos períodos de constituição, e a variável tarde apresenta uma influência positiva sobre as variações da taxa de juro na primeira parte do período de constituição de reservas, altura em que ainda o anúncio de outras operações de intervenção por parte de BCE tem um efeito negativo. O facto de os coeficientes estimados para as variáveis *dummy* se apresentarem com valores não significativos (com apenas 2 excepções) leva a concluir pela quase inexistência de efeitos previsíveis na variação da taxa de juro ao longo do dia. Este resultado é esperado, na medida em que, para os bancos, os saldos de reservas detidos ao longo do dia não contam para efeitos de contabilização de reservas, apenas o saldo final diário. A excepção respeitante à primeira parte do período de reservas pode ser explicado pela necessidade de os bancos constituírem reservas para atingir o seu saldo diário final desejado e, para isso, procurarem reservas mais cedo. Esse coeficiente é positivo e significativo a 5% mas muito baixo. No entanto ele não é integralmente confirmado nos últimos dias do período de reservas, altura em que há

⁸² Note-se que o coeficiente estimado para o valor passado do resíduo é sempre significativamente diferente de zero. Além disso os coeficientes são do tipo $|MA1| < 1$, portanto o processo seguido pela taxa de juro respeita a condição de inversão para um processo autoregressivo de ordem infinita. Assim, a taxa de juro depende dos seus valores passados e, nessa medida, o seu comportamento não respeita as condições da martingala. Ver, por exemplo, Griffiths, Hill e Judge (1993).

necessidade imperiosa de constituição de reservas, sob pena de penalizações por parte do BCE. Para esta parte do período de constituição, o coeficiente respeitante à parte da tarde é positivo mas não é significativo. Esta diferença apoia a ideia de que, no espaço de tempo analisado neste estudo, o sistema bancário chega ao fim dos períodos de constituição com uma posição “confortável” em termos de saldos de moeda central.

As condições de liquidez verificadas na Zona Euro, ao longo dos períodos de constituição de reservas deste estudo, podem ser analisadas nos Boletins Mensais, de Junho a Novembro, do BCE. Verifica-se que, à excepção do período de constituição que decorre entre 24 de Setembro e 23 de Outubro, se verificam na Zona Euro condições de liquidez bastante favoráveis, sendo o recurso à facilidade de depósito superior ao recurso à facilidade de cedência de liquidez, tendo o sistema bancário uma margem favorável sobre as reservas mínimas necessárias e não se verificando pressões para a subida da taxa de juro no final dos períodos de constituição. Esta verificação apoia a ideia de que, no MMI, não houve, no período considerado, pressão para a subida da taxa de juro *overnight* no final dos períodos de constituição de reservas.

Em 1998 a tendência é semelhante. Note-se que, no período de 1998 analisado, verificou-se uma situação de excesso de liquidez (ver capítulo I) o que explica o coeficiente negativo (embora não significativo) na parte da tarde dos últimos dias de constituição de reservas.

Resumindo, não se verifica na taxa de juro *overnight* do MMI, em 1998, a propriedade da martingala, pois identificam-se comportamentos previsíveis nessa taxa, de acordo com o momento do tempo e com acontecimentos de política monetária. Estes padrões previsíveis na taxa de juro *overnight* não podem ser explorados pelos bancos⁸³ pois a estratégia dominante consiste em constituir as reservas mínimas diariamente. Relembre-se a dificuldade desta tarefa, tendo em conta a incerteza com que os bancos se defrontam e a curta duração dos períodos de constituição⁸⁴.

Para 2001 a conclusão é menos clara pois apenas três de todos os coeficientes estimados são significativos e portanto é quase nula a previsibilidade das variações da taxa de juro. Em rigor, no entanto, não se pode afirmar a verificação da propriedade da martingala. Esta conclusão é semelhante, embora a nível intra-diário, da conclusão de

⁸³ Tal como referem Cyree e Winters (2001a), ver secção 4.1.1.

⁸⁴ Ver capítulo I.

Quirós e Mendizábal (2001), que rejeitam a propriedade da martingala para a taxa de juro *overnight* alemã, antes de Janeiro de 1999, mas não a rejeitam para a EONIA, no período pós-UEM analisado.

Em particular, não se identifica neste trabalho a taxa de juro a aumentar no fim do período de reservas e apenas nalguns dos tipos de dias em foram divididas as séries, ela aumenta à tarde. Este resultado pode dever-se à existência de facilidades permanentes de cedência de liquidez e de facilidade de depósito. De acordo com o regime destas facilidades, se os saldos de fim de dia das instituições forem negativos, o respectivo banco central considera estes “*overdrafts*” como pedidos de acesso à facilidade permanente de cedência de liquidez. Assim, eles são automaticamente cobertos⁸⁵. A existência das facilidades permanentes de obtenção de liquidez e de depósito tinham já sido avançadas por Quirós e Mendizábal (2001) para a explicação da não rejeição da martingala na série diária das taxas de juro.

Também se constata que, especialmente em 2001, não se nota coincidência entre os momentos do tempo em que a actividade é mais intensa com aqueles em que a taxa de juro é maior, como prevêem as abordagens da informação privada e das paragens do mercado. No capítulo I deste trabalho verificámos que a actividade do MMI, em 1998, seguia um W invertido atingindo valores máximos entre as 10h e as 11h da manhã e entre as 12h e as 13h. Em 2001 ela apresentava-se com um padrão em U, atingindo o mínimo entre as 13h e as 14 h, isto é, a meio do dia⁸⁶.

Na volatilidade os efeitos calendário estão presentes, e são diferentes consoante a parte do período de constituição de reservas considerado. À medida que o período de constituição de reservas se aproxima do seu termo, a volatilidade tende a aumentar ao longo da sessão diária, sendo que essa tendência é mais marcada em 2001 do que em 1998, o que se explica pelo facto de, em 2001, o período de constituição de reservas ser muito mais longo e menor a incerteza no volume de saldos mínimos a constituir. Assim,

⁸⁵ Note-se que, para aceder à facilidade permanente de cedência de liquidez, em 2001, as instituições bancárias têm que possuir os activos elegíveis necessários para colateralizar os seus pedidos de liquidez. Assim, esta facilidade não é substituta perfeita do recurso ao mercado monetário, onde os pedidos de crédito não têm que ser colateralizados. No entanto, os bancos portugueses possuem no seu activo Títulos de Depósito do Banco de Portugal, emitidos em 1994, aquando da alteração do coeficiente de reservas mínimas, de 17% para 2%. Estes títulos estão imobilizados e portanto são ideais para servir de garantia no acesso à liquidez distribuída pelo SEBC.

⁸⁶ Estas características estão desenvolvidas no capítulo I.

a pressão para a constituição de reservas é adiada para os últimos dias do período, em particular para a tarde desses mesmos dias. Este resultado é explicado pela existência de pressão para a constituição de reservas mínimas, a qual não pode ser adiada sob pena de penalizações.

Tal como para a taxa de juro, não se nota coincidência entre a maior intensidade intra-diária da actividade e maior volatilidade, como previsto pelas teorias da microestrutura dos mercados referidas. Neste mercado são as regras específicas que o regem, e que influenciam a procura de reservas, que determinam a evolução da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade ao longo da sessão diária.

5.1.4. Breve conclusão: o padrão intra-diário no MMI da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade

Concluindo, os coeficientes estimados para a taxa de juro e os efeitos na volatilidade detectados ao longo do dia apontam apenas num caso (na volatilidade dos dias após o apuramento das reservas e antes do último dia do período, em 1998) para a existência de comportamentos *U-shaped* nestas variáveis, embora em 2001 eles tenham sido identificados no número de transacções e no montante médio transaccionado (ver capítulo I deste trabalho). Assim, no MMI não se verifica a coincidência entre a concentração de transacções e a concentração na volatilidade prevista por Admati e Pfleiderer (1988) e por Brock e Kleidon (1992). Atendendo às características do mercado monetário e seus intervenientes, as explicações para estes factos podem ser as seguintes:

- a taxa de juro *overnight* não mostra uma evolução intra-diária vincada, em particular em 2001, na medida em que é indiferente para os bancos o momento do dia em que pedem/emprestam reservas, isto é, eles podem ser classificados como “discretionary liquidity traders”⁸⁷. O que conta para a constituição de reservas mínimas é apenas o saldo diário final. Para este padrão contribui o condicionamento do “corredor” das taxas das facilidades permanentes de depósito e de cedência de liquidez.

⁸⁷ De acordo com a classificação de Admati e Pfleiderer (1988) e tal como referido em Cyree e Winters (2001).

- a volatilidade da taxa de juro apresenta-se a subir ao longo do dia, nos últimos dias de constituição de reservas, na medida em que nesses dias é necessário constituí-las, sob pena de penalizações. A pressão para a constituição de reservas aumenta à medida que o dia passa. Nos restantes dias a volatilidade diminui ao longo do dia, pois não existe essa pressão. À medida que as horas passam vai diminuindo a incerteza decorrente dos saldos de pagamentos e recebimentos, e do seu efeito sobre o saldo final diário de reservas, e não existe pressão para atingir um nível mínimo de reservas, tanto mais que a facilidade permanente de depósito cobre automaticamente os saldos negativos que uma instituição apresente⁸⁸. Em 2001, atendendo à duração do período de constituição e à menor incerteza com que os bancos se defrontam, as diferenças observadas entre o princípio e o fim dos períodos de constituição de reservas são ainda mais marcadas que em 1998.

Os resultados obtidos pela investigação empírica até aqui apresentada são interessantes e explicáveis à luz das características institucionais e das regras de funcionamento do MMI em dois momentos de tempo diferentes e portanto comparáveis. No entanto, a sua interpretação não pode esquecer o método utilizado para a sua obtenção e as críticas a que este está sujeito. Assim sendo, o passo seguinte consiste na recuperação de uma característica fundamental do processo de troca em vigor no MMI: o facto de os empréstimos serem possíveis sempre que dois interesses de sentido contrário e compatíveis se cruzem, o que dá origem ao irregular espaçamento das transacções.

⁸⁸ Desde que esta disponha dos activos elegíveis suficientes para colateralizar a dívida.

5.2. A aplicação de modelos ACD ao MMI

5.2.1. Apresentação do modelo *Autoregressive Conditional Duration* - ACD

O registo e armazenagem de dados intra-diários e a sua disponibilização para o estudo e investigação trouxe consigo um problema que não se tinha colocado com dados de menor frequência e que as técnicas econométricas não tinham, portanto, em conta. Estes diziam respeito a intervalos regulares de tempo (dias, meses, trimestres, anos, etc.) enquanto que dados de transacções financeiras eram registados à medida que estas ocorriam, uma a uma, não se verificando, portanto, esta característica.

O irregular espaçamento das transacções deu origem à necessidade de encontrar um método de tratamento deste tipo de dados. Ele foi proposto por Engle e Russell (1997,1998) e designado por *Autoregressive Conditional Duration (ACD) Model* sendo amplamente utilizado e desenvolvido em estudos empíricos recentes tais como Dufour e Engle (2000), Manganelli (2002) e Spierdijk (2004) para dados de acções transaccionadas na NYSE, ou, num tema diferente, Fischer (2000) para durações da *target funds rate* americana. Neste modelo, o tempo que decorre entre transacções é tratado como variável aleatória e dependente da actividade passada, seguindo assim um processo autoregressivo. Deste modo, o problema que se coloca é a estimação da chegada de uma transacção num determinado momento do tempo. A cada momento em que se verifica uma transacção está associado um vector de características⁸⁹ aleatórias, tais como o preço, o *bid-ask spread*, o volume, etc. Naturalmente muitas vezes são estas as variáveis que verdadeiramente se pretende estudar.

Considere-se assim um processo estocástico constituído por uma sequência de momentos do tempo, designados por momentos de chegada (*arrival times*) e representados por

$$\{\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n \dots\} \text{ onde } \tau_1 < \tau_2 < \dots < \tau_n < \dots$$

⁸⁹ Estas características são designadas na literatura por *marks*.

Associada a este processo estocástico está uma função de contagem (*counting function*), representada por $N(\tau)$ e que consiste no número de acontecimentos que ocorreram até ao momento τ . Assim, $N(\tau)$ é uma função não decrescente com o tempo.

Designemos por x_t a duração entre dois acontecimentos consecutivos τ_{t-1} e τ_t , isto é a duração $x_t = \tau_t - \tau_{t-1}$. O modelo ACD considera que a $t^{\text{ésima}}$ duração condicional esperada, ψ_t , é função das durações passadas:

$$\psi_t = E(x_t | I_{t-1}) \quad (4.26)$$

onde I_{t-1} designa a informação disponível no momento $t-1$ e se supõe que x_t / ψ_t é independente e identicamente distribuída para todo o t .

De acordo com Engle e Russell, o modelo ACD tradicional pode ser especificado da seguinte maneira:

$$x_t = \psi_t \varepsilon_t \quad (4.27)$$

com $\varepsilon_t \sim i.i.d.$, $E(\varepsilon_t) = 1$ e $Var(\varepsilon_t) = \sigma^2$, o que permite que $E(x_t | I_{t-1}) = \psi_t$. Assim, o modelo ACD assume que o erro é multiplicativo e é através da duração condicional média que a informação passada influencia a duração corrente. Obviamente, é da estrutura dinâmica da duração condicional e da distribuição do termo de erro que depende a especificação exacta do modelo.

Engle e Russell (1997, 1998) assumem que a duração condicional esperada segue um modelo autoregressivo linear da forma:

$$\psi_t = \omega + \sum_{j=1}^m \alpha_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^q \beta_j \psi_{t-j} \quad (4.28)$$

sendo este modelo designado por ACD(m, q) onde m e q se referem às ordens dos desfasamentos e $\alpha_j \geq 0$, $\beta_j \geq 0$, $\omega > 0$ e $\sum_{j=1}^m \alpha_j + \sum_{j=1}^q \beta_j < 1$. As restrições de positividade dos parâmetros asseguram que a duração condicional é positiva, enquanto que a última restrição é necessária para garantir a existência da média incondicional da duração.

A forma mais parcimoniosa deste modelo é o ACD (I, I), sendo frequentemente adequada para descrever os dados utilizados em estudos empíricos:

$$\psi_t = \omega + \alpha x_{t-1} + \beta \psi_{t-1} \quad (4.29)$$

onde $\omega > 0$, $\alpha \geq 0$, $\beta \geq 0$ e $\alpha + \beta < 1$.

No ACD $(1,1)$ a média não condicional será dada por:

$$E(x_t) = \mu_x = \frac{\omega}{1 - \alpha - \beta}$$

e a variância não condicional é dada por

$$\sigma^2 = \mu^2 \frac{(1 - \beta^2 - 2\alpha\beta)}{1 - \beta^2 - 2\alpha\beta - 2\alpha^2}$$

Habitualmente, e tal como Engle e Russell (1998) sugerem, supõe-se que o termo de erro segue uma distribuição de Weibull de parâmetros (γ, c) , pois trata-se de uma distribuição que se ajusta bem às séries de dados de durações. No entanto, outras formulações para a distribuição do termo de erro são possíveis como é o caso da distribuição gamma ou da distribuição de Burr⁹⁰.

As características dos modelos ACD são semelhantes às dos modelos da família GARCH, em particular, o modelo ACD $(1,1)$ é semelhante ao modelo GARCH $(1,1)$. A estrutura autoregressiva da duração condicional é adequada para descrever uma característica que se identifica habitualmente nas durações, a de que existe *clustering* nas durações, isto é, que é provável que a durações longas (curtas) se sigam durações longas (curtas). O modelo pode ser estendido de modo a incluir outras variáveis, cuja relevância económica se pretenda testar.

Na apresentação aqui elaborada, das características dos modelos ACD, salientou-se a sua aplicação às séries que representam o tempo que decorre entre transacções, que podemos designar, mais precisamente, por **durações-transacção**. O conceito de duração pode, no entanto, ser aplicado de forma mais abrangente. Assim, podemos falar de **duração-preço** se designarmos o tempo que decorre até que o preço de um activo varie um determinado valor (ou percentagem) previamente fixado. Ou podemos designar por **duração-volume** o tempo necessário para que num mercado o volume transaccionado de um activo varie num determinado montante previamente fixado. Obviamente, os modelos ACD podem analisar estes vários tipos de durações. Em Bauwens e Giot (2001) encontramos uma análise comparativa das características

⁹⁰ Ver, por exemplo, Bauwens e Giot (2001).

das séries destes diversos tipos de durações e a literatura aqui referida dedica-se ao estudo destes vários tipos de durações.

5.2.2. Extensões do modelo ACD

Tal como a família de modelos GARCH desenvolveu novas formulações inspiradas nas mais simples, também a família ACD passou a incluir novos desenvolvimentos, como sejam a sua versão logarítmica Log-ACD e o modelo *threshold* ACD ou TACD. Estas inovações têm sempre como finalidade uma melhor adequação dos modelos às características das durações financeiras, nomeadamente a sua característica de *clustering*.

A versão logarítmica do modelo ACD foi introduzida por Bauwens e Giot e, tal como se pode analisar em Bauwens e Giot (2001) ou em Giot (2001), o Log-ACD considera que:

$$x_t = \psi_t \varepsilon_t = \exp(\varphi_t) \varepsilon_t \quad (4.30)$$

isto é, φ_t representa o logaritmo da duração condicional. A vantagem deste modelo é que não é necessário introduzir restrições nos parâmetros de modo a garantir que a duração condicional seja positiva. Quanto à especificação do logaritmo da duração condicional, são apresentadas duas possibilidades:

$$1) \varphi_t = \omega + \alpha \log \varepsilon_{t-1} + \beta \varphi_{t-1} = \omega + \alpha \log x_{t-1} + (\beta - \alpha) \varphi_{t-1} \quad (4.31)$$

ou

$$2) \varphi_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1} + \beta \varphi_{t-1} = \omega + \alpha \left(\frac{x_{t-1}}{\exp \varphi_{t-1}} \right) + \beta \varphi_{t-1} \quad (4.32)$$

A versão *threshold* ACD ou TACD foi sugerida por Zhang, Russell e Tsay (2001). Esta toma o modelo ACD tal como formulado por Engle e Russell e admite a possibilidade de existência de regimes de durações diferentes, com diferentes persistências, médias e distribuições do termo de erro, isto é:

$$x_t = \psi_t \varepsilon_t^k \quad (4.33)$$

e, para $m = q = 1$ ⁹¹:

$$\psi_t = \omega^k + \alpha^k x_{t-1} + \beta^k \psi_{t-1} \quad (4.34)$$

onde $k = 1, 2, \dots, K$ designa o regime seguido pela duração. Estas duas equações representam um modelo TACD $(1, 1)$, com K regimes possíveis. Tal como o ACD se tem vindo a revelar adequado em muitos casos, o mesmo acontece com o TACD. É ainda possível estimar este modelo usando variáveis exógenas.

Em Bauwens, Giot, Grammig e Veredas (2000) encontra-se uma avaliação comparativa destes três tipos de modelos e ainda de modelos de duração estocástica. Kamionka (2000) revê também outros menos utilizados na literatura.

5.2.3. A modelação simultânea da duração e das marcas associadas ao processo estocástico

O estudo e modelação da duração não tem obviamente apenas interesse por si próprio. Geralmente, o interesse do investigador concentra-se no vector de características associadas às transacções. Assim, o maior interesse em considerar a endogeneidade do tempo consiste em o ter presente ao estudar outras variáveis associadas ao processo de transacções, em particular, os preços, o que permite também testar empiricamente teorias da microestrutura dos mercados. Kamionka (2000) apresenta um *survey* da modelação conjunta de durações e características associadas às transacções.

Nesse sentido, Engle (2000) propõe analisar conjuntamente a passagem do tempo, os rendimentos e a volatilidade. A abordagem seguida foi a de modelar independentemente o processo de chegada de transacções e, em seguida, modelar as variáveis de interesse condicionalmente ao processo de chegada de transacções. Se y_t designar um vector de variáveis, *marks*, associadas ao processo estocástico de trocas, então:

$$(x_t, y_t) | I_{t-1} \sim f(x_t, y_t | \tilde{x}_{t-1}, \tilde{y}_{t-1}; \theta) \quad (4.35)$$

⁹¹ De acordo com a equação 4.28, m e q referem-se à ordem das componentes desfasadas.

onde \tilde{x}_{t-1} e \tilde{y}_{t-1} representam os valores passados das variáveis e θ representa os parâmetros do modelo.

Engle (2000) mostra que a função de densidade conjunta pode ser escrita como o produto da densidade marginal da duração a multiplicar pela densidade condicional das marcas dada a duração, tudo isto condicionado pela informação passada:

$$f(x_t, y_t | \tilde{x}_{t-1}, \tilde{y}_{t-1}; \theta) = g(x_t | \tilde{x}_{t-1}, \tilde{y}_{t-1}; \theta_1) q(y_t | x_t, \tilde{x}_{t-1}, \tilde{y}_{t-1}; \theta_2) \quad (4.36)$$

Em concreto, Engle combina um modelo ACD com um modelo GARCH modificado, de modo a ter em conta o irregular espaçamento das transacções e que designa por *Ultra-High-Frequency Data* GARCH, UHF-GARCH. A estimação deste modelo consiste numa estratégia de duas fases: na primeira estima-se um modelo ACD para as durações ajustadas ao momento do dia, assumindo que o termo de erro segue uma determinada distribuição de suporte positivo. Na segunda fase é estimado um modelo GARCH onde são incluídos termos referentes à duração, de modo a que o efeito da passagem do tempo e da irregularidade das transacções seja determinante para a volatilidade dos preços. A volatilidade passa a ser não-linearmente dependente da intensidade das transacções.

A modificação do modelo GARCH é especificada de várias maneiras alternativas, de acordo com os termos que lhe são incluídos por Engle. Este sugere estimar modelos GARCH(1,1) onde a equação da média representa um ARMA (1,1) sendo a variável dependente igual à série dos rendimentos (r) dividida pela série da raiz quadrada das durações $\frac{r_t}{\sqrt{x_t}}$, correspondendo assim ao rendimento por unidade de tempo, por segundo⁹². De acordo com a primeira formulação possível a equação da variância, representando um GARCH (1,1) convencional, vem:

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 \sigma_{t-1}^2 \quad (4.37)$$

Note-se que, de acordo com esta equação, a persistência dos choques não é afectada pelas durações.

⁹² Note-se que, sendo $h_t = V(r_t | x_t)$ a variância condicional por transacção, e $\sigma_t^2 = \frac{h_t}{x_t}$ a variância condicional por transacção e por unidade de tempo, então $\sigma_t^2 = V\left(\frac{r_t}{\sqrt{x_t}} | x_t\right)$.

De modo a considerar a relação entre durações e volatilidade, Engle (2000) formula a equação do modelo GARCH(1,1) tendo em conta a influência da passagem do tempo da seguinte maneira:

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 \sigma_{t-1}^2 + a_3 x_t^{-1} \quad (4.38)$$

isto é, a variância condicional dependeria do recíproco da duração. Assim, a obtenção de um coeficiente estimado positivo para esta variável significaria que durações longas (baixa intensidade de transacções) estariam relacionadas com volatilidade baixa. Esta formulação tem a vantagem de salientar o essencial: a influência da passagem do tempo na volatilidade.

Engle propõe ainda outra formulação mais complexa:

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 \sigma_{t-1}^2 + a_3 x_t^{-1} + a_4 \frac{x_t}{\psi_t} + a_5 \xi_{t-1} + a_6 \psi_t^{-1} \quad (4.40)$$

de acordo com a qual a influência das durações na volatilidade é concretizada através do efeito de três parcelas: recíproco da duração (x_t^{-1}), surpresas na duração ($\frac{x_t}{\psi_t}$) e recíproco da duração esperada (ψ_t^{-1}), isto é, intensidade esperada das trocas. Nesta equação, Engle tem ainda em conta uma variável que representa a volatilidade de longo prazo (ξ_t), calculada através da “suavização” de r^2/x para o que utiliza um parâmetro igual a 0,005:

$$\xi_t = 0,005 \left(\frac{r_{t-1}^2}{x_{t-1}} \right) + 0,995 \xi_{t-1}$$

Esta última formulação requer, como pré-requisito, a estimação dos parâmetros do modelo ACD, de modo a que se possa nela utilizar as durações esperadas. É possível ainda introduzir variáveis económicas exógenas com relevância para a explicação da volatilidade dos rendimentos.

Aplicando este tipo de análise a dados de transacções da IBM, Engle testa o UHF-GARCH e conclui que durações longas, isto é, baixa densidade de transacções, estão associadas a baixas volatilidades. Conclui ainda que as surpresas na duração têm um impacto negativo sobre a volatilidade, isto é, baixa intensidade das trocas, não esperada, tem um impacto negativo sobre a volatilidade dos preços. Na mesma direcção

aponta a influência da duração esperada: menor duração esperada conduz a volatilidade mais elevada.

O modelo UHF-GARCH de Engle (2000) realça a dependência da volatilidade em relação ao processo de realização de transacções mas não contempla a possibilidade de a volatilidade influenciar a intensidade das trocas. A interdependência entre as duas variáveis é analisada por Ghysels e Jasiak (1998) e por Grammig e Wellner (2002) com abordagens semelhantes. Kamionka (2000) apresenta sumariamente estes dois trabalhos.

A proposta de Engle (2000), para modelizar durações e volatilidade, inspirou ainda outros trabalhos que se dedicaram a modelizar simultaneamente a duração e várias características das transacções (preço, rendimento, volume). É o caso de Dufour e Engle (2000), de Spierdijk (2004) e de Manganeli (2002) que utilizam no estudo da influência das durações sobre outras variáveis modelos de tipo *Vector Autoregression* (VAR), aplicados a acções transaccionadas na NYSE. As principais conclusões a retirar são as de que durações curtas, isto é, os períodos intensos em transacções estão associados a maiores alterações de preços e a uma maior autocorrelação das trocas, embora essa dinâmica se verifique especialmente nos títulos mais transaccionados.

5.2.4. A análise das características da duração-transacção no MMI

Como vimos na secção anterior, os modelos ACD são modelos recentes, desenvolvidos pela sua adequação a dados não regulares. Naturalmente, devido ao tipo de dados a que se destinam, e também pelo seu uso servir para testar teorias desenvolvidas pela microestrutura dos mercados, os modelos ACD têm sido aplicados e estimados em mercados de capitais, utilizando dados referentes a acções.

A excepção, tanto quanto é do nosso conhecimento, é o trabalho de Fischer (2000) que estima modelos ACD para o mercado monetário americano. O seu objectivo é estudar a probabilidade de uma alteração da *target funds rate*, isto é, analisar a dinâmica daquilo que poderíamos designar como a duração-intervenção desta taxa de juro. Note-se que nos EUA, e tal como foi referido anteriormente neste trabalho, o banco central intervém diariamente no mercado e a *target funds rate* é frequentemente

alterada. Na Zona Euro a forma como o BCE controla a taxa de juro *overnight* é diferente e a sua acção não é exercida directamente sobre ela⁹³.

O objectivo do nosso trabalho é aplicar este tipo de modelos ao MMI de modo a estudar mais correctamente a dinâmica da taxa de juro *overnight* neste mercado bem como a sua volatilidade.

Os empréstimos de moeda no MMI ocorrem sempre que duas instituições bancárias concordam entre si nas condições do empréstimo e comunicam a operação ao Banco de Portugal que, por sua vez, altera as contas de reservas de cada um dos bancos envolvidos na operação, pelo montante correspondente. Assim sendo, os empréstimos no MMI não são regularmente espaçados e o tempo que decorre entre dois deles pode ser designado por duração.

Nas duas bases de dados referentes ao MMI de que dispomos, para cada um dos empréstimos, e entre outras características, é designado qual o momento (hora, minuto e segundo) em que a operação é comunicada ao Banco de Portugal. Assim, o primeiro passo na análise dos dados foi a construção das séries das durações, para cada um dos semestres considerados, isto é, $x_t = \tau_t - \tau_{t-1}$ onde x_t designa a duração e τ_t designa o momento em que o t -ésimo empréstimo é comunicado ao Banco de Portugal. As durações foram expressas em segundos. Tal como é habitual em estudos onde o tempo que decorre entre transacções desempenha um papel essencial, não é considerado o tempo que decorre entre a última transacção de um dia e a primeira transacção do dia que se lhe segue. Assim, para o MMI, a primeira duração de cada dia é dada pelo espaço de tempo que decorre entre a primeira e a segunda transacção da sessão.

No quadro IV.5 estão resumidas algumas das características, habitualmente apresentadas na literatura⁹⁴, das duas séries de durações consideradas. A principal conclusão a retirar da análise comparativa dos dois períodos de tempo em questão é que o MMI em 1998 é um mercado muito mais líquido, onde, para um menor número de meses o número de transacções (e, portanto, de durações) é muito superior, tal como tinha sido estudado no capítulo I deste trabalho. As transacções sucedem-se a um ritmo superior ao de 2001, como se pode concluir pela observação dos valores da duração média, mediana e moda e pelo seu valor máximo. O valor mínimo da duração é zero em

⁹³ Sobre as diferentes formas de controlar a taxa de juro *overnight* no caso americano e no caso da Zona Euro ver, por exemplo, Bartolini e Prati (2003).

⁹⁴ Ver, entre outros, Bauwens e Giot (2001) ou Giot (2001).

ambos os casos indicando que, quer em 1998, quer em 2001 se realizam transacções em simultâneo, mas enquanto que em 1998 encontramos por quatro vezes uma duração igual a zero, em 2001, ela apenas ocorre uma vez.⁹⁵

O índice de dispersão (igual ao rácio entre o desvio-padrão e a média) é semelhante para os dois períodos de tempo indicando sobre-dispersão (>1). Como é habitual nas séries de durações-transacção, a estatística Q(10) de Ljung-Box para as 10 primeiras autocorrelações apresenta um valor elevado (com um *p-value* de 0,000) indicando que as durações são fortemente correlacionadas. Os valores das funções de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (PACF) são apresentadas no quadro A.IV.2.2, pág 361, do Anexo IV.2. Estas apresentam as características habituais das séries de durações-transacção.

Quadro IV.5: Análise comparativa dos traços característicos das duas séries de durações-transacção do MMI (em 1998 e em 2001)

	1998 1 Julho-3 Novembro	2001 Maió- Outubro
Nº Total de Durações	5141	2352
Durações (valores em segundos):		
máxima	4889	12110
mínima	0	0
média	356	1387
mediana	196	752
moda	24	77
Desvio-padrão da duração	454	1727
Assimetria	2,933	2,301
Kurtosis	13,432	6,520
Teste Jarque-Bera	46017,0	5241,9
Índice de dispersão	1,275	1,245
Q(10)	57,054 (0,000)	49,608 (0,000)

Os valores entre parênteses indicam o nível de significância

É também habitual que as durações-transacção apresentem forte sazonalidade intra-diária. Os gráficos A.IV.2.1 e A.IV.2.2, pág 362, anexo IV.2 mostram, respectivamente, o comportamento intra-diário das durações no período analisado de

⁹⁵ No anexo IV.2, quadro A.IV.2.1, pág.361, comparam-se as características da duração relativas ao segundo semestre completo de 1998 com o semestre Maio-Outubro de 2001, sendo as conclusões semelhantes.

1998 e de 2001. Existe uma diferença significativa nestas durações, de acordo com características do MMI já analisadas no capítulo I. Em 1998, após a abertura do mercado, a duração em segundos é a menor da sessão, apresentando em seguida tendência a subir moderadamente, para cair a meio do dia, no período compreendido entre as 12 e as 13 horas. Após esta hora ela sobe pronunciadamente até ao fim da sessão. Em 2001 também a hora inicial apresenta a menor duração, mas de seguida esta sobe até meio do dia, atingindo um pico entre as 13 e as 14 horas para, em seguida, diminuir. Estas diferentes sazonalidades intra-diárias são compatíveis com regras de funcionamento do mercado e de enquadramento institucional vigentes em cada um dos períodos. Em 1998 é maior a dificuldade no cumprimento das reservas mínimas, pois o período de constituição é mais curto, e as reservas só são apuradas depois dele começar, ao que se junta o facto da sessão de mercado ser mais curta. Assim, neste período não se encontra o pico nas duração-transacção que se identifica em muitos mercados por volta da hora de almoço, e também no MMI em 2001. Antes pelo contrário, é nessa altura que a duração é menor, reflectindo a necessidade de os bancos não guardarem para o fim da sessão os empréstimos a efectuar. Em 2001, com menor dificuldade na obtenção de saldos mínimos, pois estes podem ser obtidos, em média, ao longo de um mês e com uma sessão de mercado mais longa, que só termina às 17h, isto é, após o fecho dos negócios com clientes, os bancos podem deixar para horas mais tardias grande parte dos empréstimos de que necessitam. Assim, em 2001, é mais tarde, entre as 15h e as 16h, que a duração diminui, isto é, a intensidade das transacções é menor.

Tal como fizemos para o estudo apresentado na secção anterior, também aqui dividimos os dois períodos em análise pelos mesmos tipos de dias. No anexo IV.2, gráficos A.IV.2.3 e A.IV.2.4, pág 363, encontramos a evolução da duração-transacção ao longo dos diferentes tipos de dias, de acordo com o período de constituição de reservas. Pela sua observação nota-se o carácter particular da última parte dos períodos de constituição de reservas: em 1998, após atingir o ponto mínimo a meio do dia, a duração-transacção aumenta pouco; em 2001, após atingir o pico a meio do dia ela desce fortemente para não voltar a aumentar até ao fecho da sessão, comportando-se em U-invertido. Assim, a evolução intra-diária das durações-transacção reflecte a necessidade de constituir saldos mínimos de reservas, nos últimos dias do período de constituição, sob pena de penalizações.

5.2.5. Estimação empírica de um modelo tipo ACD aplicado ao MMI

5.2.5.1. O ajustamento intra-diário das durações

Antes de estimar o modelo propriamente dito, e tendo em conta as características da série de durações, procedeu-se, tal como é habitual na literatura, a uma transformação dos dados. Em primeiro lugar, somou-se um segundo a todas as durações eliminando assim os valores zero da série e não alterando a sua dinâmica.

Como vimos na secção anterior, a duração-transacção é caracterizada por uma forte sazonalidade intra-diária. É habitual proceder-se ao cálculo de durações ajustadas, tal como sugerido por Engle e Russell (1998), retirando dos dados a componente sazonal.

Bauwens e Giot (2001) relembram e explanam as razões e o método utilizado para proceder a este ajustamento: a duração ajustada ao momento do dia, x_t^a , é calculada assumindo a existência de um factor multiplicativo que resume a sazonalidade intra-diária, e vem:

$$x_t^a = x_t / \phi(\tau_t) \quad (4.41)$$

onde x_t designa a duração “em bruto” e $\phi(\tau_t)$ representa o efeito “momento do dia” em τ_t o qual é definido como sendo a duração esperada condicionada à altura do dia, isto é $\phi(\tau_t) = E(x_t | \tau_t)$. O procedimento usual na literatura consiste em dividir a sessão diária em várias partes, normalmente em intervalos de meia hora ou uma hora. De seguida, utilizam-se *linear splines*, tal como fazem Dufour e Engle (2000), Manganeli (2002) e Engle (2000) ou *cubic splines*, como em Engle e Russell (1998) e Giot (2001) para calcular valores das durações “suavizadas”. Por outras palavras, são realizadas regressões a polinómios de grau 1, no caso das *linear splines*⁹⁶, ou de grau 3, no caso das *cubic splines*, polinómios esses que são função do número de observações em cada intervalo. Finalmente, a série original é dividida pela série estimada obtendo-se assim a série das durações ajustadas ao momento do dia cuja média é próxima de 1.

⁹⁶ A regressão linear, realizada, por exemplo, para cada hora de funcionamento do mercado, permite estimar a média e a tendência dessa hora de funcionamento.

Aplicar este método de ajustamento das durações ao MMI levanta um problema. Este mercado apresenta um número de transacções muito menor do que os mercados bolsistas analisados na literatura acima citada. Assim sendo, e em especial em 2001, é frequente a existência de períodos de uma hora, e por vezes mesmo de duas horas, em que não se realiza qualquer empréstimo de fundos no MMI. Veja-se, no quadro anterior, que a maior duração registada no MMI, no período de 2001, corresponde a mais de 3 horas e 36 minutos. Assim sendo, realizar regressões às durações é tecnicamente possível, mas exige que os sub-períodos em que se divide a sessão diária sejam muito longos. Surge assim um problema de perda de informação, precisamente o que se quer evitar quando se estuda o irregular espaçamento de transacções.

Em 1998 registaram-se diariamente no MMI muito mais operações. No entanto, atendendo a que um dos objectivos fundamentais deste trabalho é o da comparação do funcionamento e características do mercado nos dois períodos de tempo estudados, é necessário utilizar o mesmo método de ajustamento das séries.

Assim sendo, as durações-transacção do MMI foram ajustadas através de um método mais simples. Para cada hora de funcionamento de mercado foi calculada a duração-transacção média, compreendendo a totalidade do período em análise, sendo esta tomada como duração esperada condicionada à altura do dia. Em seguida a série inicial foi dividida pela série de durações esperadas condicionadas obtendo-se, assim, uma série de durações ajustadas.

Este foi o método utilizado por Taylor e Xu (1997) para estimar o padrão intradiário da volatilidade dos rendimentos da taxa de câmbio do marco alemão relativamente ao dólar. Areal e Taylor (2002) calculam os efeitos momento do dia, para a volatilidade dos contratos de futuros, através de várias formas alternativas e concluem que o cálculo dos multiplicadores simples de Taylor e Xu (1997) produz estimativas acerca dos efeitos momento do dia semelhantes a outras estimativas produzidas por métodos mais sofisticados⁹⁷.

Tomando as séries de durações ajustadas como *input*, procedeu-se de seguida, para cada uma delas, à construção de algumas estatísticas. No quadro IV.6 podem analisar-se algumas dessas estatísticas. Como se pode analisar através da leitura deste

⁹⁷ Mais exactamente, Areal e Taylor (2002) calculam estimadores dos efeitos momento do dia através de funções flexíveis de Fourier, tal como proposto por Andersen e Bollerslev (1997).

quadro, a remoção da sazonalidade intra-diária conduz à diminuição da autocorrelação das durações, mas não a elimina completamente. Assim, após o ajustamento sazonal intra-diário, as séries das durações ainda são correlacionadas. No entanto, na série referente a 2001, a estatística Q(10) de Ljung-Box para as 10 primeiras autocorrelações apresenta um valor não significativo. A mesma estatística foi calculada para desfasamentos de ordem inferior, apresentando valores significativos.

Quadro IV.6: Análise comparativa de estatísticas referentes às duas séries de durações-transacção ajustadas do MMI (em 1998 e em 2001)

	1998	2001
	1 Julho-3 Novembro	Maió- Outubro
Nº Total de Durações	5141	2352
Média	1,000	1,000
Desvio-padrão	1,147	1,039
Assimetria	2,284	1,664
Kurtosis	8,124	3,419
Teste Jarque-Bera	18607,9	2231,1
Índice de dispersão	1,147	1,039
Q(10)	22,973 (0,011)	14,243 (0,162)

Os valores entre parênteses indicam o nível de significância

Tal como as séries originais, também estas apresentam sobre-dispersão (índice de dispersão superior a 1), habitual neste tipo de dados. Os gráficos A.IV.3.1 e A.IV.3.2, pág 364, anexo IV.3, representam os histogramas das séries de durações ajustadas, onde se confirma a sua assimetria positiva, tal como indica a medida de assimetria do quadro anterior. Os gráficos A.IV.3.3 e A.IV.3.4, pág 365, mostram a função de densidade de Kernel para as durações-transacção ajustadas do MMI, também estas representativas do formato das funções densidade das durações-transacção. Estas características são representativas das características habituais das séries de durações-transacção ajustadas, como se pode confirmar, por exemplo, em Bauwens e Giot (2001).

Deste modo, verifica-se que após a retirada da componente determinística sazonal, continua a existir uma estrutura dinâmica das durações-transacção que é necessário estudar. Nas secções seguintes tomaremos como *input* as séries de durações ajustadas⁹⁸.

⁹⁸ Assim sendo, e por uma questão de comodidade de leitura e de escrita, omitiremos o expoente *a* referente a duração ajustada.

5.2.5.2. Estimação do modelo WACD

Após o ajustamento diurno das durações, a fase seguinte consiste na estimação do modelo ACD. O modelo que nos propomos estimar consiste na versão simples do modelo, inicialmente proposta por Engle e Russell (1998), isto é, estimamos um modelo ACD (1,1).

Para estimar o modelo é necessário assumir que o termo de erro segue uma distribuição pré-determinada; e após a estimação do modelo, é necessário avaliá-lo. Para a avaliação do modelo, em primeiro lugar, testou-se a ausência de autocorrelação dos erros. Para isso foram realizados testes de autocorrelação à série dos resíduos da estimação e à série dos resíduos ao quadrado, utilizando as estatísticas-Q de Ljung-Box já empregues anteriormente. Em segundo lugar, é importante testar a adequação da lei de distribuição dos erros que se assumiu para o termo de erro. O método utilizado para confrontar a distribuição dos erros com os dados foi proposto por Diebold, Gunther e Tay (1998) e utilizado por Bauwens, Giot, Grammig e Veredas (2000) e por Bauwens e Giot (2001). Este método consiste na análise da densidade das previsões, isto é, tendo em conta o historial das durações, analisa-se a distribuição das durações futuras, com o objectivo de minimizar a função de perda. O anexo IV.4 apresenta pormenorizadamente este método.

Assim, em primeiro lugar, fizemos o termo de erro seguir uma distribuição de Weibull, adequada para uma série que apresenta apenas valores positivos. Os resultados obtidos com a estimação do modelo WACD foram semelhantes aos habitualmente encontrados para as séries das durações transacção. Concluiu-se ainda que a aplicação do ACD eliminou a autocorrelação dos resíduos. No entanto, os valores obtidos para a estatística *chi-quadrado*, para um teste *goodness-of-fit* da distribuição uniforme de z , levou à rejeição da hipótese nula de que z_t fosse uniforme. Assim sendo, assumiram-se outras distribuições para o termo de erro: a distribuição exponencial, a distribuição de Burr⁹⁹ e a distribuição de Pareto¹⁰⁰. Em qualquer destes casos o teste realizado levou sempre à rejeição da hipótese nula de z_t ser uniforme.

⁹⁹ A distribuição de Burr tem a vantagem de, ao contrário da distribuição de Weibull, permitir uma *hazard function* que não é monótona, isto é, permite que a probabilidade de ocorrência de uma transacção no

Assim sendo, utilizámos a distribuição de Weibull, cujos resultados apresentamos, pois o modelo WACD é um modelo parcimonioso, muito usado na literatura e fácil de implementar. Os resultados obtidos através dele são semelhantes aos obtidos pressupondo outras distribuições para o termo de erro. Os parâmetros estimados são estáveis, não existe autocorrelação dos resíduos, e ele capta bem a característica de *clustering* das durações. Atendendo a que o objectivo final é analisar o comportamento da volatilidade, e da influência da passagem do tempo sobre a volatilidade, mais do que pretender obter um ajustamento perfeito das séries das durações, apresentamos os resultados obtidos na estimação do modelo WACD(1,1).

Relembrando as características do modelo WACD(1,1):

$$x_t = \psi_t \varepsilon_t \quad (4.27)$$

$$\psi_t = \omega + \alpha x_{t-1} + \beta \psi_{t-1} \quad (4.29)$$

onde $\omega > 0$, $\alpha \geq 0$, $\beta \geq 0$ e $\alpha + \beta < 1$.

Diz-se que uma variável z segue uma distribuição de Weibull, de parâmetros (γ, c) quando:

$$f(z | \gamma, c) = \frac{\gamma}{c^\gamma} z^{\gamma-1} \exp(-(z/c)^\gamma) \quad \text{com } z > 0 \quad (4.42)$$

sendo os momentos de ordem p da distribuição representados por:

$$\mu_p = c^p \Gamma(1 + p/\gamma) \quad (4.43)$$

onde Γ designa a função gamma.

O parâmetro γ está relacionado com o grau de dispersão da variável. Se $\gamma < 1$ a variável é caracterizada por sobre-dispersão, enquanto que $\gamma > 1$ indica sub-dispersão. Se $\gamma = 1$, então a distribuição é equidispersa e estamos perante o caso da distribuição exponencial com $f(z) = \frac{1}{c} \exp(-(z/c))$.

próximo segundo não evolua de forma monótona. Esta foi a motivação da sua utilização por Grammig e Maurer (2000).

¹⁰⁰ Esta tem a vantagem de favorecer a modelação de valores extremos e, portanto, se poder adequar melhor a séries de durações com caudas pesadas.

Assim, procedendo a uma normalização $\varepsilon = z / (c\Gamma(1+1/\gamma))$ e tendo em conta que, de acordo com as hipóteses do modelo, o valor esperado do termo de erro é 1, pode-se escrever:

$$f(\varepsilon | \gamma) = \gamma \left[\Gamma(1 + \frac{1}{\gamma}) \right]^\gamma \varepsilon^{\gamma-1} \exp \left[\left(-\Gamma(1 + \frac{1}{\gamma}) \varepsilon \right)^\gamma \right] \quad \text{com } \varepsilon > 0^{101} \quad (4.44)$$

Atendendo a estas hipóteses acerca da distribuição do termo de erro, pode-se passar à especificação da função de log-verosimilhança¹⁰². A função de densidade de x_t vem:

$$f_x(x_t | I_{t-1}, \theta) = f_\varepsilon\left(\frac{x_t}{\psi_t}\right) \left| \frac{d\varepsilon_t}{dx_t} \right| = f_\varepsilon\left(\frac{x_t}{\psi_t}\right) (\psi_t)^{-1} \quad (4.45)$$

Escrevendo em termos logarítmicos, e após pequenas transformações matemáticas, a função de log-verosimilhança é:

$$L = \sum \left[\ln f_\varepsilon\left(\frac{x_t}{\psi_t}\right) - \ln \psi_t \right] = \sum \left[\gamma \ln \left(\Gamma(1 + \frac{1}{\gamma}) \right) + \ln \left(\frac{\gamma}{x_t} \right) + \lambda \ln \left(\frac{x_t}{\psi_t} \right) - \left(\frac{\Gamma(1 + \frac{1}{\gamma}) x_t}{\psi_t} \right)^\gamma \right] \quad (4.46)$$

Na posse destes elementos é possível aplicar o modelo WACD (I,I) à série de durações-transacção ajustadas do MMI para os dois períodos em análise. A estimação foi realizada pelo método de máxima verosimilhança.

¹⁰¹ Por razões de simplificação da escrita e da leitura, omitimos o índice t nas equações anteriores.

¹⁰² Sobre a lei de Weibull e a especificação da função de log-verosimilhança pode consultar-se Bauwens e Giot (2001) ou Kamionka (2000).

5.2.5.3. Resultados

Os resultados obtidos na estimação do modelo WACD (1,1) para os dois períodos de tempo considerados podem ser observados no quadro IV.7¹⁰³.

Quadro IV.7: Estimação de modelos WACD para o MMI

	1998			2001		
	1 Julho-3 Novembro			Maio- Outubro		
	Coef. estimado	Desvio-padrão		Coef. estimado	Desvio-padrão	
constante	0.202590	0.001320	**	0.018173	0.000356	**
α	0.043982	0.010713	**	0.004340	0.000198	**
β	0.752918	0.009734	**	0.977565	0.000731	**
γ	0.892933	0.009627	**	0.887597	0.014650	**
Valor da função log-likelihood	-5068.248			-2324.731		
Autocorrelação dos resíduos	Q(1)=0.0578 (0.809985)			Q(1)=2.6766 (0.101835)		
	Q(10)=7.2358 (0.703011)			Q(10)=15.0145 (0.131532)		
Autocorrelação dos (resíduos) ²	Q(1)=0.7739 (0.379007)			Q(1)=2.0789 (0.149353)		
	Q(10)=8.5840 (0.571981)			Q(10)=10.9657 (0.360196)		
Teste da distribuição uniforme	Q ² (9)=351.859366 (0.000000)			Q ² (9)=169.8793 (0.000000)		

Os coeficientes entre parênteses indicam o nível de significância

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Os resultados obtidos na estimação dos modelos WACD aplicados ao MMI são em tudo semelhantes aos habitualmente obtidos para as séries de durações-transacção de acções. Assim, todos os parâmetros estimados são significativos, confirmando a existência de *clustering* nas durações-transacção do MMI, isto é, durações longas (curtas) seguem-se a durações longas (curtas).

¹⁰³ Foram igualmente estimados modelos WACD(2,2), sendo os seus resultados semelhantes ao WACD(1,1).

Nos dois casos verifica-se que $\alpha + \beta < 1$, sendo a sua soma aproximadamente igual a 0,80 para 1998 e aproximadamente igual a 0,98 para 2001, sendo assim a persistência mais elevada em 2001.

O parâmetro γ estimado, referente à distribuição de Weibull, é inferior a 1, em ambos os casos, indicando assim que as séries de durações são caracterizadas por sobre-dispersão. Além disso, o facto de γ ser inferior a 1 pode ser interpretado da seguinte maneira: uma duração longa significa que é menos provável que uma transacção aconteça no próximo momento¹⁰⁴.

No quadro anterior são ainda apresentadas as estatísticas de Ljung-Box para 1 e 10 desfasamentos, cujo valor e significância nos permitem concluir que a aplicação do ACD eliminou a autocorrelação das durações.

Estimações semelhantes foram realizadas com a diferença de incluírem uma variável *dummy* referente ao último(s) dia(s) do período de constituição de reservas¹⁰⁵. Os resultados são apresentados no Anexo IV.5, quadro A.IV.5.1 e, se comparados com os do quadro anterior, pode-se concluir pela estabilidade dos coeficientes estimados do modelo WACD. Os coeficientes estimados para a variável *dummy* são, em ambos casos, e como era esperado, negativos. Representam, assim, a evidência de que, devido à pressão para a constituição de reservas, a duração é menor no(s) último(s) dia(s) dos períodos de constituição de reservas, ou, por outras palavras, a intensidade dos empréstimos de reservas é maior.

Seguidamente, utilizamo-lo para estudar o comportamento da volatilidade da taxa de juro *overnight*.

¹⁰⁴ A *hazard function* representa a taxa de ocorrência instantânea de uma transacção por segundo. No caso da Weibull com $\gamma < 1$, esta função é decrescente. Ver Bauwens e Giot (2001), por exemplo.

¹⁰⁵ Pelas mesmas razões que anteriormente, a variável *dummy* toma o valor 1 nos últimos dias dos períodos de constituição de reservas para o período de 1998; e toma o valor 1 para o último e penúltimo dias dos períodos de constituição no caso de 2001.

5.2.6. A volatilidade da taxa de juro *overnight* e a duração-transacção do MMI: estimação do modelo UHF-GARCH

Tal como vimos em secções anteriores, existe uma vasta literatura que estuda, nos mercados monetários, o comportamento da taxa de juro *overnight*. No entanto, essa literatura baseia-se, salvo raras excepções, em séries diárias da taxa de juro *overnight*. Neste trabalho pretendemos estudar o comportamento intra-diário da taxa de juro *overnight*, para o que utilizamos dados de elevada frequência. Assim, é necessário ter em conta o irregular espaçamento das transacções, e o efeito desta intensidade de transacções variável sobre a volatilidade. A aplicação deste tipo de modelos ao mercado monetário e a consideração dos efeitos da intensidade das transacções na volatilidade da taxa de juro *overnight* constituem uma inovação.

Utilizamos a abordagem proposta por Engle (2000), que relaciona a duração das transacções com a volatilidade. Esta abordagem, ao contrário das de Ghysels e Jasiak (1998) e de Grammig e Wellner (2002) não considera que a volatilidade tem influência sobre as durações, isto é, não considera que existe interdependência entre as variáveis estudadas. Existe apenas influência num sentido: das durações sobre a volatilidade. Esta abordagem mais simples foi a escolhida por duas razões, em primeiro lugar porque o objectivo deste estudo é analisar o comportamento da volatilidade da taxa de juro *overnight* e, em segundo lugar, porque a aplicação das teorias da microestrutura dos mercados (que estes modelos permitem, ou não, confirmar) ao mercado monetário tem de ser feita com alguns cuidados. Muitas das hipóteses de base não se aplicam a estes mercados como, por exemplo, a realização de transacções por motivo de especulação. Assim sendo, optámos por uma análise mais simples, unidireccional, entre as variáveis duração e volatilidade tal como foi sugerida por Engle (2000).

O nosso objectivo é, agora, analisar o efeito das durações, isto é, da intensidade das trocas no MMI sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight* formada neste mercado.

Em primeiro lugar, Engle (2000) salienta que, tal como as durações apresentam um padrão de evolução intra-diário característico, o mesmo acontece com os preços e os

rendimentos. Nessa medida, propõe que os rendimentos sejam divididos pela raiz quadrada da duração e, em seguida, ajustados diurnamente, tal como se ajustam as durações.

Aplicando este tipo de análise ao MMI, em 1998 e 2001, constroem-se as séries de variações da taxa de juro *overnight*¹⁰⁶, e dividem-se estas séries pelas séries das raízes quadradas da duração, de maneira a obtermos a variação das taxas de juro por unidade de tempo. No anexo IV.6 estão disponíveis os gráficos da evolução intra-diária da variação da taxa de juro por unidade de tempo. Quer em 1998, quer em 2001, observa-se uma sazonalidade intra-diária em duplo U-invertido. Seguidamente, estas séries são ajustadas diurnamente através da aplicação do mesmo método referido na secção 6.2.5.1.. O quadro A.IV.6.1, pág 369, anexo IV.6 mostra as estatísticas das séries de variações de taxas de juro ajustadas diurnamente.

Finalmente, é estimado o modelo UHF-GARCH proposto por Engle (ver secção 6.2.3) para a série das variações da taxa de juro por unidade de tempo. A equação da média é especificada como um processo ARMA¹⁰⁷ e a equação da variância como:

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 e_{t-1}^2 + a_2 \sigma_{t-1}^2 + a_3 x_t^{-1} + a_4 \frac{x_t}{\psi_t} + a_5 \xi_{t-1} + a_6 \psi_t^{-1} + \sum_{j=1}^k b_j V_{jt} \quad (4.47)$$

onde x_t^{-1} representa o recíproco da duração, ψ_t^{-1} representa o recíproco da duração esperada, $\frac{x_t}{\psi_t}$ designa as surpresas na duração, ξ_t designa a volatilidade de longo prazo que calculamos tal como é feito em Engle (2000) e em Grammig e Wellner (2002), e V_j designa um conjunto de variáveis *dummy*.

A série ψ_t , para cada um dos períodos de tempo considerados, é obtida através da estimação dos parâmetros do modelo WACD realizada na secção anterior.

O ajustamento intra-diário realizado às séries das durações e das variações de taxa de juro elimina a sazonalidade intra-diária. No entanto, incluímos na equação da variância uma variável *dummy* que, em 1998, toma o valor 1 em cada um dos últimos

¹⁰⁶ Na construção desta série foi eliminada a primeira variação referente a cada dia, isto é, não foi considerada a variação da taxa de juro de um dia para outro. Tal como explicado anteriormente, o mesmo foi feito no cálculo das durações. Assim as duas séries, durações e variação da taxa de juro podem ser usadas, simultaneamente, em estimações.

¹⁰⁷ Tal como nas estimações de modelos GARCH realizadas anteriormente, e em que ainda não tínhamos dado conta do irregular espaçamento das transações.

dias dos períodos de constituição de reservas mínimas. Para 2001, incluímos uma variável *dummy* que toma o valor 1 em todos os penúltimos e últimos dias dos períodos de constituição de reservas, e uma outra variável *dummy* que toma o valor 1 nos dias que se seguiram ao 11 de Setembro de 2001.

5.2.6.1. Resultados

Os resultados obtidos na estimação do modelo UHF-GARCH aplicado ao MMI estão expostos no quadro IV.8. Alguns dos coeficientes estimados apresentam valores muito elevados, o que está relacionado com as transformações das séries das durações e das variações da taxa de juro.

Quadro IV.8: Estimação UHF-GARCH para o MMI

	1998			2001		
	1 Julho-3 Novembro			Maio- Outubro		
	Coef. estimado	Desvio-padrão		Coef. estimado	Desvio-padrão	
Média						
Constante	1.99900	0.21053	**	0.12422	0.01581	**
AR(1)	-0.18717	0.01152	**	0.41987	0.01368	**
AR(2)	-	-		0.04744	0.06438	
AR(3)	-	-		0.52491	0.06545	**
MA(1)	-0.20280	0.01112	**	-0.67346	0.02903	**
MA(2)	-	-		0.06473	0.05650	
MA(3)	-	-		-0.38114	0.06395	**
Variância						
constante	9929.89703	78.53375	**	11077.35124	587.50430	**
ARCH(1)	0.98050	0.00449	**	0.46746	0.01553	**
GARCH(1)	0.01950			0.12752	0.02589	**
1/duração	75.05274	1.17322	**	-1.16413	0.37271	**
Duração/duraçõesperada	-133.21266	1.65308	**	65.02765	8.90805	**
Volatilidade l.p. (t-1)	-0.00025	0.00002	**	0.06094	0.00186	**
1/duraçõesperada	-7996.33305	69.43583	**	-10932.2926	580.48875	**
último(s) dia(s) do p.c. Setembro	2357.13033	26.37833	**	1470.41138	368.65650	**
	-	-		810.79610	80.58688	**
Valor da função log-likelihood	-28640.612			-12442.071		

Os coeficientes entre parênteses indicam o nível de significância

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Nas estimações apresentadas, a realização de testes não permitiu rejeitar as hipóteses de não autocorrelação dos resíduos, de inexistência de efeitos ARCH adicionais e de inexistência de efeitos de sinal.

A existência de coeficientes estimados negativos em algumas das variáveis não representa risco de a volatilidade atingir valores negativos, e é analisada no anexo IV.7.

As sucessivas estimações realizadas para 1998 revelaram que, para este período de tempo, seria indicado estimar uma equação IGARCH para a variância condicional, na medida em que a soma dos coeficientes ARCH e GARCH ($a_1 + a_2$ na equação anterior) apresentava valores muito próximos de 1. Assim, conclui-se que a série das variações da taxa de juro por segundo apresenta uma persistência elevada. Note-se que, após a sazonalidade intra-diária ter sido retirada, é previsível que o impacto dos choques

seja significativo e persistente, dadas as regras de constituição de reservas mínimas exigentes com que se deparam os bancos neste período.

Para o período de 2001 a variância condicional foi estimada como um GARCH(1,1) e a persistência dos choques é menor ($a_1 + a_2 \cong 0,59$) na medida em que o seu impacto sobre a posição de reservas dos bancos tem um longo período para se diluir, não obrigando assim a uma reacção na procura/oferta de reservas com efeitos sobre a taxa de juro do mercado monetário.

Qualquer dos resultados contrasta no entanto com os resultados de Engle (2000) e de Grammig e Wellner (2002) que encontram evidência de que a persistência nos modelos GARCH estimados é baixa. No entanto, os coeficientes estimados para a variável volatilidade de longo prazo (ξ_t) são baixos, em especial em 1998 (e de sinal negativo, tal como em Grammig e Wellner (2002)) sendo que esta variável representa directamente a persistência.

A reacção da volatilidade da taxa de juro *overnight* à intensidade das transacções pode ser expressa, como vimos, através de vários factores. O primeiro deles é o recíproco da duração (x_t^{-1}), equivalente à intensidade corrente das trocas. Quer Engle (2000) quer Grammig e Wellner (2002) obtêm coeficientes estimados positivos para esta variável, o que é interpretado de acordo com o modelo de Easley e O'Hara (1992), no qual se pressupõe que existe informação assimétrica. Neste modelo a intensidade das trocas está relacionada com a existência de nova informação: os agentes que possuem informação privada transaccionam quer vendendo (quando as notícias são más) quer comprando (quando as notícias são boas). Assim, durações longas estão associadas à inexistência de nova informação, o que se pode resumir como “*no trade means no news*”.

Em secções anteriores deste trabalho foi referida a classificação dos bancos como *liquidity traders* que transaccionam no mercado monetário por motivo liquidez, quer para cumprir reservas mínimas, quer para fazer face aos negócios com os seus clientes. Assim sendo, não se coloca neste mercado a questão da informação privada e da velocidade do seu fluxo de chegada. Apenas as necessidades de liquidez dos bancos os induzem à troca. No entanto, como defendem Dufour e Engle (2000) na linha de O'Hara, a importância da passagem do tempo trata-se sobretudo de uma questão empírica. No caso do MMI, podemos dizer que, enquanto que em 1998 trocas mais

intensas têm como efeito um aumento da volatilidade da taxa de juro, o contrário acontece em 2001. Face às diferentes regras com que o mercado se defronta nestes dois períodos de tempo distintos, como podemos explicar esta evidência? Em qualquer dos períodos de tempo os bancos realizam trocas por necessidade de reservas, mas em 1998 essas necessidades são mais imediatas, isto é, os bancos têm menos discricionariedade na medida em que dispõem de menos tempo para equilibrar saldos médios. Assim, trocas intensas significam muitos bancos com necessidades imediatas, dispostos a pagar/receber o preço exigido/oferecido para equilibrar o seu portefólio, o que conduz a elevada volatilidade da taxa de juro. Em 2001 as instituições bancárias têm maior discricionariedade, podem satisfazer as suas necessidades na altura mais adequada, quando o preço lhes for mais conveniente, isto é, os bancos com falta de liquidez procuram-na quando a taxa de juro é mais baixa e aqueles que têm excesso de liquidez oferecem-na quando a taxa de juro é mais alta. Esta concentração conduz a uma maior estabilidade da taxa de juro, isto é, menor volatilidade. Note-se que, de acordo com o modelo de Admati e Pfleiderer (1988), em que os *discretionary liquidity traders* concentram a sua actividade nos momentos em que os custos lhes são mais convenientes, essa concentração significa uma baixa proporção de *informed traders*, isto é, não está associada a nova informação e, portanto, a volatilidade é baixa.

Em 2001, o efeito da intensidade esperada das transacções reforça o da intensidade efectiva, enquanto que, em 1998 tem o impacto contrário ao da intensidade efectiva, isto é, em 1998, grande intensidade esperada das trocas tem um efeito negativo sobre a volatilidade.

As surpresas nas durações também têm efeitos opostos: em 1998 o coeficiente estimado para a variável $\frac{x_t}{\psi_t}$ é negativo tal como nos resultados de Engle (2000) e de Grammig e Wellner (2002). Quer isto dizer que, quanto maior for a duração face ao seu valor esperado, isto é, quanto menor a intensidade das trocas face ao esperado, menor é a volatilidade. Ao contrário, para 2001 o coeficiente estimado para a variável $\frac{x_t}{\psi_t}$ é positivo, ou seja, quanto maior for a duração face ao esperado (menor a intensidade das transacções face ao esperado), maior é a volatilidade. Assim, em qualquer dos casos, a surpresa na intensidade das trocas reforça na volatilidade o efeito da própria intensidade das trocas.

No que diz respeito aos coeficientes estimados para as variáveis *dummy* introduzidas, o seu sinal é positivo, tal como esperado. Nos últimos dias de constituição de reservas verifica-se que a volatilidade da taxa de juro *overnight* por segundo é mais elevada, devido a ser nesses dias que é maior a pressão para a constituição de reservas. Também é maior nos dias que se seguiram ao 11 de Setembro de 2001, devido ao ambiente de forte instabilidade verificado nos mercados financeiros em geral.

No que diz respeito à média, em 2001 foi necessário estimar um processo ARMA(3,3) para a equação da média, enquanto que em 1998 foi suficiente um ARMA(1,1). Sendo os coeficientes estimados para as variáveis AR e MA significativos (à excepção de dois deles) não se pode aceitar a hipótese da martingala para a variação da taxa de juro *overnight* por segundo.

5.2.7. Breve conclusão

A disponibilidade de dados de transacções individuais chamou a atenção para a consideração do tempo que decorre entre transacções e da sua influência sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight*. Assim, revimos os modelos *ACD* - *Autoregressive Conditional Duration* nos quais a própria realização das trocas é tratada como variável aleatória e dependente da actividade passada. Este tipo de modelos, originalmente proposto por Engle e Russell (1997, 1998) estuda os processos que regulam a chegada de transacções e o espaçamento entre elas.

Seguidamente aplicámos ao MMI um destes modelos. A sazonalidade intra-diária foi retirada das séries de durações e de variações da taxa de juro por unidade de tempo e estas foram, em seguida, analisadas.

Em jeito de conclusão pode afirmar-se que a estimação de um modelo UHF-GARCH aplicado ao MMI permitiu em primeiro lugar identificar a existência de *clustering* nas transacções, isto é, verificar que durações longas (curtas) são seguidas por durações longas (curtas). O mercado tem assim períodos de elevada e de baixa intensidade de trocas mesmo após a consideração da sazonalidade intra-diária. Além

disso, verificou-se que a intensidade das trocas tem influência na volatilidade da taxa de juro *overnight*. Essa influência é diferente para cada um dos períodos estudados e compatível com as normas que, em cada um deles, presidem à constituição de reservas pelo sector bancário.

6. Conclusão

A investigação realizada aos mercados monetários, nas últimas décadas, tem tido por objectivo identificar as características do comportamento da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade. Sabendo que o comportamento dos intervenientes nesse mercado, isto é, os bancos, é em grande medida determinado pela procura de reservas mínimas obrigatórias, foram evidenciados os padrões periódicos de evolução dessas variáveis ao longo do período de constituição de reservas. Na literatura revista testa-se a existência da martingala, ou seja, testa-se a perfeita substituibilidade entre os saldos de reservas de diferentes dias do período de constituição. Na modelação empírica são utilizados modelos da família ARCH/GARCH, em especial, modelos GARCH assimétricos de vários tipos, o que permite ter em conta a heterocedasticidade da taxa de juro.

A evolução de curto prazo das variáveis referidas é essencialmente determinada pelas normas e regras a que estão sujeitos os bancos, de acordo com o regime de constituição de reservas mínimas. Assim, no mercado monetário americano, a taxa de juro média apresenta um padrão persistente de acordo com o dia da semana e do período de constituição de reservas. No entanto, não existe evidência de que um padrão diário vincado se encontre na taxa de juro *overnight* média dos mercados monetários europeus, onde os bancos participantes estão sujeitos às regras da Política Monetária Única, e onde o período de constituição de reservas é muito mais longo. Em contrapartida, é uniforme a identificação de que a volatilidade da taxa de juro *overnight* aumenta à medida que se aproxima o *settlement day*, independentemente do mercado em causa, pois também aumenta a pressão para a constituição de reservas mínimas.

Recentemente, utilizando modelos e argumentos desenvolvidos pela teoria da microestrutura dos mercados, a investigação dedica-se ao estudo do padrão intra-diário de comportamento da actividade do mercado, da taxa de juro *overnight* e da sua

volatilidade. Em particular, tenta-se identificar o *U-shaped pattern* presente nas variáveis de outros mercados durante a sessão diária. No mercado interbancário de moeda nacional é particularmente aplicável a visão que explica estes comportamentos periódicos pela existência de interrupções nocturnas no funcionamento do mercado, sem necessidade de informação privada que os explique. Assim, a investigação acerca deste mercado representa também um teste às duas abordagens referidas.

Mais uma vez a evolução periódica destas variáveis, que é detectada, depende do mercado e das regras em causa. No mercado americano são identificados padrões em U na actividade, taxa de juro e volatilidade. Nos mercados europeus a actividade é mais forte na abertura e no fecho do mercado, mas a taxa de juro é estável ao longo do dia. Na volatilidade também há evidência de que ela se comporta em U. Mais uma vez, e independentemente do mercado em causa, no *settlement day*, e devido à necessidade imperiosa de constituir montantes mínimos de reservas, a volatilidade é particularmente elevada e aumenta ao longo da sessão de mercado.

O conhecimento da comportamento destas variáveis é importante para as autoridades monetárias, no seu esforço para as controlarem, e é importante para os bancos no sentido de formular estratégias de intervenção baseadas em considerações de rentabilidade/risco.

Com o objectivo de estudar o comportamento intra-diário da taxa de juro *overnight* no MMI, bem como a sua volatilidade, foram estimados modelos GARCH convencionais. Essa estimação foi realizada através do agrupamento dos dados de transacções individuais em intervalos regulares. Os resultados obtidos mostram que a taxa de juro *overnight* e a sua volatilidade seguem um comportamento intra-diário compatível com as regras que regulam a constituição de reservas pelo sector bancário. Quanto à taxa de juro ela não evidencia um padrão intra-diário forte na medida em que, por um lado, apenas o saldo diário final é relevante para a constituição de reservas mínimas e, por outro lado, a existência de um “corredor” das taxas das facilidades permanentes de depósito e de cedência de liquidez contribui para a sua estabilização. Quanto à volatilidade da taxa de juro, há que distinguir entre a primeira e a última parte do período de constituição de reservas. Nas primeiras partes dos períodos de constituição a volatilidade diminui ao longo da sessão, pois não existe pressão para a

constituição de reservas. Nos últimos dias dos períodos de constituição a volatilidade sobe ao longo do dia à medida que a pressão para a constituição de saldos mínimos aumenta, sob pena de penalizações. Esta diferença no comportamento da volatilidade, entre a primeira e última parte dos períodos de constituição, é mais forte em 2001 do que em 1998.

Finalmente, e de acordo com literatura recente sobre o estudo e análise de dados irregularmente espaçados, foi aplicado um modelo ACD- *Autoregressive Conditional Duration* às séries de transacções do MMI. Este tipo de modelos estuda os processos que regulam a chegada de transacções e o espaçamento entre elas, isto é, estuda os processos que regulam a intensidade das trocas. A partir deste tipo de modelos pode-se ainda estudar a relação existente entre a intensidade das transacções e algumas das suas características, como, por exemplo, os preços e a sua volatilidade.

A aplicação do modelo ACD às séries de durações do MMI permitiu identificar neste mercado a existência de *clustering* nas trocas, exactamente como nos mercados de capitais. Assim, este mercado regista períodos de elevada e de baixa intensidade nas trocas.

De seguida, aplicando um modelo GARCH modificado estudou-se a influência do processo de trocas sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight* (independentemente da sazonalidade diurna que exibem). Ficou assim evidenciada a existência de efeitos da intensidade das trocas sobre a volatilidade da taxa de juro. Essa influência é diferente de acordo com o tipo de restrições a que o sector bancário está sujeito na constituição de reservas mínimas.

As estratégias de actuação dos bancos na procura/oferta de reservas têm assim a ganhar em considerar a intensidade das trocas e a influência desta sobre o risco a que as instituições estão sujeitas.

Anexo IV.1 – Modelo GARCH tradicional: análise dos coeficientes estimados negativos

Os coeficientes negativos obtidos nas estimações do modelo GARCH tradicional aplicado às variações intra-diárias da taxa de juro *overnight* não constituíram qualquer problema *in sample*, isto é, não foi obtido qualquer valor negativo para a variância condicional à medida que as estimações de máxima verosimilhança foram sendo realizadas. Analisemos o problema potencial de, *out of sample*, a função estimada gerar valores negativos para a variância. No quadro A.IV.1.1 estão resumidos os valores da variância não condicional, para cada um dos tipos de dias analisados do período referente a 1998, bem como as variáveis cujo coeficiente estimado é negativo (referimos apenas aquelas cujo coeficiente estimado é significativamente diferente de zero) e qual a relação entre elas, isto é, tratando-se de variáveis *dummy*, se elas são mutuamente exclusivas ou não. Finalmente, como a variância tende para o valor não condicional, calculamos o valor extremo que a variância poderia atingir, somando à variância não condicional o efeito das variáveis *dummy* cujo coeficiente estimado é negativo

Quadro A.IV.1.1: Coeficientes estimados negativos (1 Julho-3 Novembro de 1998)

	Dias que antecedem o apuramento	Dia de apuramento	Dias após apuramento e excepto último	Último dia de constituição
Variância não condic.	0,0025948	0,006061982	0,002084146	0,002831362
Variáveis com coef. estimado negativo	Anúnc.ced.ocasional	-	Anúnc. ocasional ced.	Manhã Anúnc.ced.ocasional Anúnc.abs.ocasional
Observações: De acordo com as informações fornecidas pelo Banco de Portugal, todos os anúncios de cedência ocasional de liquidez, no período considerado, ocorreram de manhã, e todos os anúncios de absorção ocasional ocorreram de tarde				
Variância não condicional + influência das <i>dummies</i> de coef. estimado negativo:				
Nos dias que antecedem o apuramento			0,00036	
Nos dias após apuramento e excepto último			0,0006351	
No último dia de constituição				
Manhã e Anúnc.ced.ocasional			0,00577	
Anúnc.abs.ocasional			-0,0003646	

Como se pode ver a partir do quadro anterior apenas num caso, nos últimos dias e devido ao anúncio de absorção ocasional de liquidez poderíamos obter uma variância condicional negativa. No entanto, das 242 observações de que dispomos referentes a este tipo de dia do período de constituição, apenas em 5 se registaram anúncios de

absorção ocasional de liquidez e 3 deles ocorreram em sextas-feiras, caso em que o coeficiente estimado positivo da sexta-feira compensa o do anúncio de absorção ($0,002831362 - 0,003456 + 0,00852 = 0,000227$). Assim, a probabilidade de esta situação ocorrer é apenas de $(2/242)$, isto é, 0,8%.

A mesma análise é realizada, no quadro A.IV.1.2, para o período de 2001.

Quadro A.IV.1.2: Coeficientes estimados negativos (Maio-Outubro de 2001)

	Dias do período de constituição excepto penúltimos e últimos	Últimos dois dias do período de constituição
Variância não condicional	0,005342443	0,000015346
Variáveis com coef. estimado negativo	-Manhã -Tarde -Segunda -Sexta -Anún. decisão MRO -Anún. outras intervenções	-Anún. MRO -Anún. decisão MRO
Observações: As variáveis manhã e tarde são mutuamente exclusivas. O mesmo acontece com os pares de variáveis segunda e sexta e com Anún. MRO e Anún. decisão MRO. O anúncio outras intervenções ocorreu em Setembro de 2001, de manhã. O anúncio de MRO ocorre às segundas à tarde e anúncio de decisão de MRO ocorre terças de manhã.		
Variância não condicional + influência das dummies de coef. estimado negativo:		
Dias do período de constituição excepto penúltimos e últimos		
	Manhã de segunda-feira	0,004108
	Manhã de sexta-feira	0,004059
	Tarde de segunda-feira	0,00284
	Tarde de sexta-feira	0,00279
	Anún. dec. MRO (manhã de terça-feira)	0,00293
	Anún. out. int (manhã e Setembro)	-0,05056
Últimos dois dias do período de constituição		
	Anún. MRO (tarde de segunda-feira)	-0,00125
	Anún. dec. MRO (manhã de terça-feira)	-0,00444

Como se pode concluir, em 2001, nas primeiras partes dos períodos de constituição de reservas, há uma possibilidade de a variância condicional ser negativa, relacionada com a ocorrência de Anúncios de Outras intervenções por parte do BCE. No entanto, essa situação só ocorre 2 vezes em 2069 observações o que representa um risco de $(2/2069)$ 0,009%. Nos últimos dias dos períodos de constituição cada uma das situações contempladas, relacionadas com anúncios, só acontece duas vezes em 216 observações, isto é, com uma probabilidade de $(2/216)$ 0,9%.

Assim sendo, qualquer dos riscos da variância condicional, em situações limite, poder apresentar valores negativos é baixo, é aceitável.

Anexo IV.2 – As durações do MMI

Quadro A.IV.2.1: Análise comparativa dos traços característicos das duas séries de durações do MMI (em 1998 e em 2001)

	1998 Julho-Dezembro	2001 Maió- Outubro
Nº Total de Durações	7213	2349
Durações (valores em segundos):		
máxima	6196	12110
mínima	0	0
média	373	1387
mediana	205	752
moda	24	77
Desvio-padrão da duração	480	1727
Skewness	3,067	2,301
Kurtosis	15,291	6,520
Teste Jarque-Bera	81579,8	5241,9
Índice de dispersão	1,275	1,245
Q(10)	115,640	49,608

Quadro A.IV.2.2: Funções de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (PACF) das duas séries de durações do MMI (em 1998 e em 2001)

	1998		2001	
	1 Julho-3 Novembro		Maió- Outubro	
	ACF	PACF	ACF	PACF
1	0.0721890	0.0721890	0.0207843	0.0207843
2	0.0424153	0.0373989	0.0178223	0.0173978
3	0.0367578	0.0313174	0.0196505	0.0189389
4	0.0334279	0.0273693	-0.0154912	-0.0166010
5	0.0008161	-0.0059727	-0.0236322	-0.0236867
10	-0.0152342	-0.0110793	-0.0522510	-0.0483290
15	-0.0201785	-0.0112163	0.0361596	0.0171177
20	-0.0151427	-0.0130099	0.0543404	0.0448782
25	-0.0041191	-0.0089281	0.0220293	0.0470166

Duração-transacção média (em segundos) ao longo da sessão diária do MMI

Gráfico A.IV.2.1: Duração-transacção média em 1998 (em segundos)

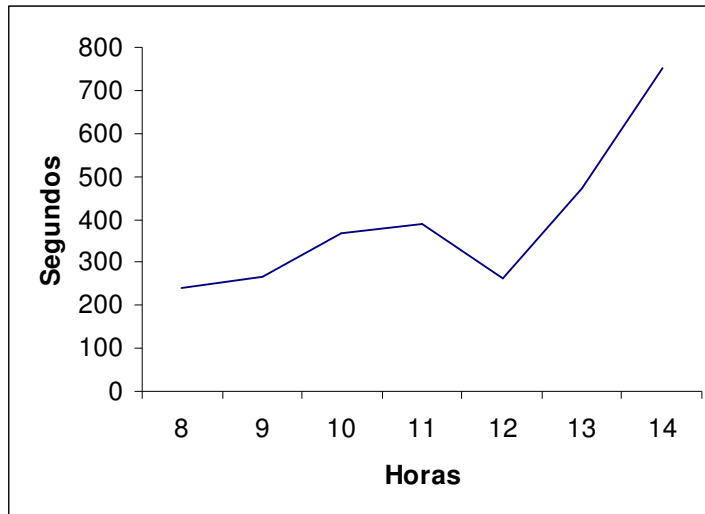
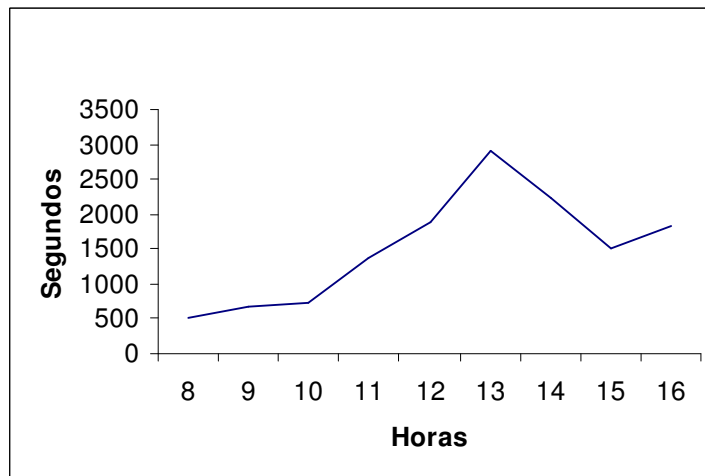


Gráfico A.IV.2.2: Duração-transacção média em 2001 (em segundos)



Duração-transacção média (em segundos) ao longo da sessão diária do MMI de acordo com o tipo de dia

Gráfico A.IV.2.3: Duração-transacção média em 1998 de acordo com o tipo de dia (em segundos)

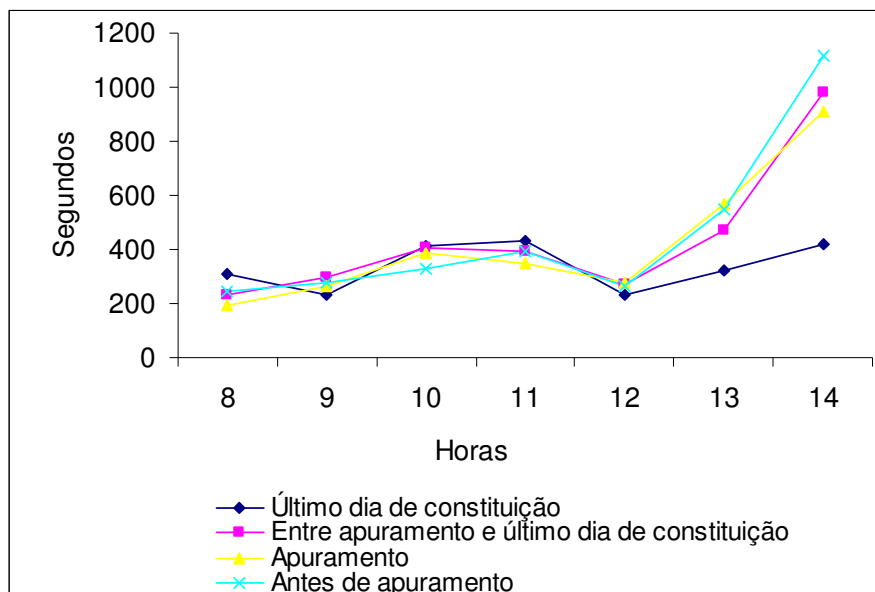
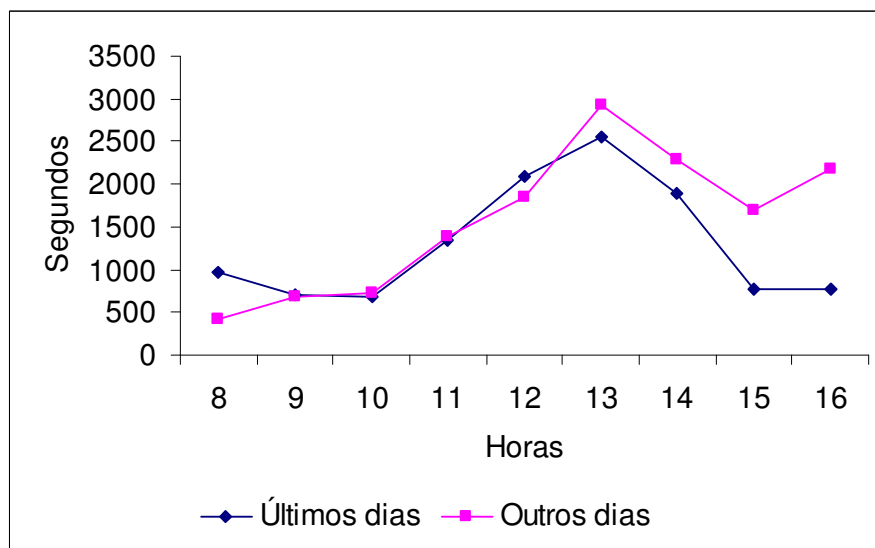


Gráfico A.IV.2.4: Duração-transacção média em 2001 de acordo com o tipo de dia (em segundos)



Anexo IV.3 – As durações ajustadas do MMI

Gráfico A.IV.3.1: Histograma da série de durações ajustadas do MMI em 1998

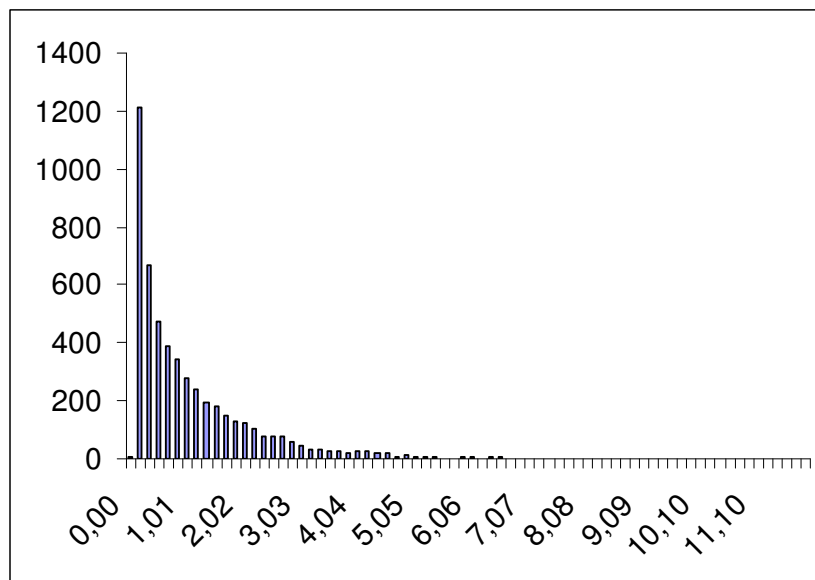


Gráfico A.IV.3.2: Histograma da série de durações ajustadas do MMI em 2001

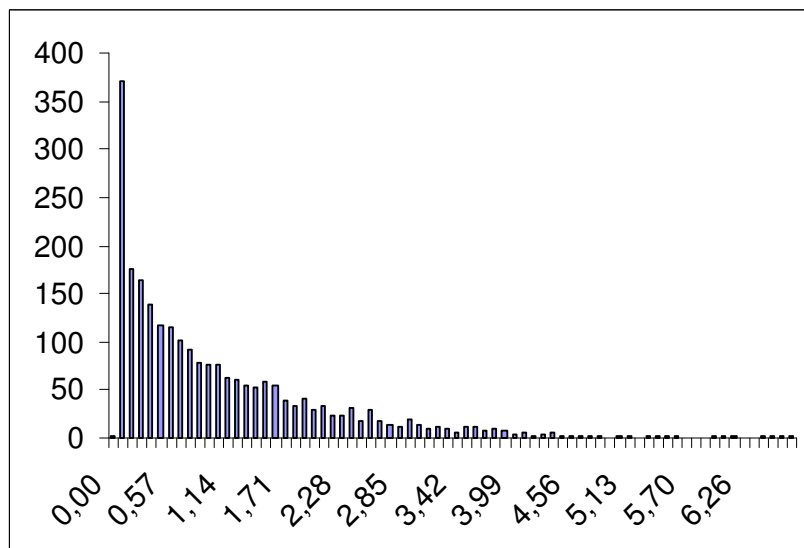


Gráfico A.IV.3.3: Densidade de Kernel da série de durações ajustadas do MMI em 1998

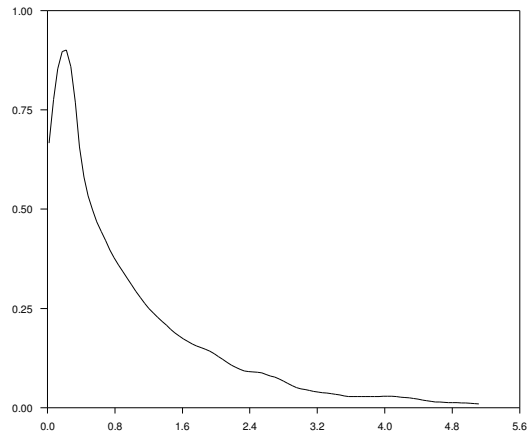
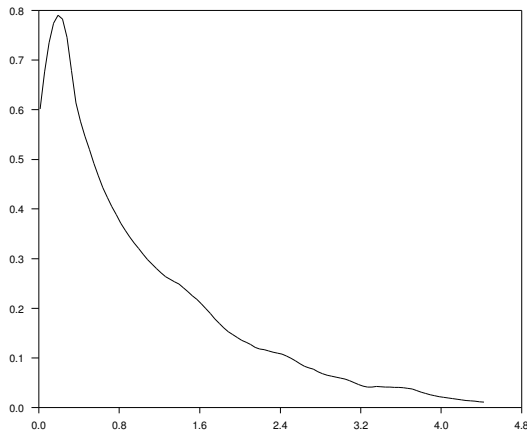


Gráfico A.IV.3.4: Densidade de Kernel da série de durações ajustadas do MMI em 2001



Anexo IV.4- Teste à lei de distribuição do termo de erro do modelo ACD

Para avaliar o modelo ACD estimado é importante testar a adequação da lei de distribuição dos erros que se assumiu para o termo de erro. O método utilizado para confrontar a distribuição dos erros com os dados, foi proposto por Diebold, Gunther e Tay (1998) e utilizado por Bauwens, Giot, Grammig e Veredas (2000) e por Bauwens e Giot (2001). Este método consiste na análise da densidade das previsões, isto é, tendo em conta o historial das durações, analisa-se a distribuição das durações futuras, com o objectivo de minimizar a função de perda.

Assim, se designarmos por

$$\{f_t(x_t | I_t)\}_{t=1}^m$$

a sequência de densidades que regulam o processo da série de durações, e por

$$\{p_t(x_t | I_t)\}_{t=1}^m$$

a sequência de densidades das previsões (*one-step-ahead forecasts*), a tarefa consiste em determinar se:

$$\{p_t(x_t | I_t)\}_{t=1}^m = \{f_t(x_t | I_t)\}_{t=1}^m \quad (\text{A.1})$$

A avaliação da relação entre a verdadeira densidade e a densidade das previsões faz-se utilizando a *probability integral transform* z_t , que é a função de densidade cumulativa de $p_t(x_t)$:

$$z_t = \int_{-\infty}^{x_t} p_t(u) du = P_t(x_t) \quad (\text{A.2})$$

De acordo com a hipótese nula $p_t = f_t$, então, z_t é uniformemente distribuída ($U(0,1)$).

Para verificar a validade da hipótese nula, é proposta a análise gráfica do histograma da sequência empírica z , a que se juntam intervalos de confiança, de modo a comparar a densidade estimada com $U(0,1)$. Pode ainda calcular-se a estatística *chi-quadrado* para um teste *goodness-of-fit* da distribuição uniforme de z , para detectar padrões de dependência em z .

Anexo IV.5 – Modelo WACD com variável último(s) dia(s)

Quadro A.IV.5.1: Estimação de modelos WACD para o MMI, incluindo variável *dummy* referente ao(s) último(s) dia(s) dos períodos de constituição de reservas

	1998			2001		
	1 Julho-3 Novembro			Maio- Outubro		
	Coef. estimado	Desvio-padrão		Coef. estimado	Desvio-padrão	
constante	0.181171	0.071095	**	0.018969	0.000026	**
α	0.040320	0.012721	**	0.004754	0.000012	**
β	0.786989	0.075926	**	0.977386	0.000683	**
γ	0.894848	0.009439	**	0.855538	0.001085	**
Último(s) dia(s)	-0.038890	0.016142	*	-0.007064	0.002577	**
Valor da função log-likelihood	-5056.157			-2324.492		
Autocorrelação dos resíduos	Q(1)=0.0082 (0.927815) Q(10)=7.2473 (0.701911)			Q(1)=2.0488 (0.152330) Q(10)=13.2732 (0.208793)		
Autocorrelação dos (resíduos) ²	Q(1)=0.2320 (0.630041) Q(10)=7.8111 (0.647283)			Q(1)= 1.4839 (0.223162) Q(10)= 9.2376 (0.509716)		
Teste da distribuição uniforme	Q ² (9)=347.2766 (0.000000)			Q ² (9)=187.2007 (0.000000)		

Os coeficientes entre parênteses indicam o nível de significância

* Estatística T significativa a 5%

** Estatística T significativa a 1%

Anexo IV.6 – A taxa de juro *overnight* por segundo

Gráfico A.IV.6.1: Variação média da taxa *overnight* por segundo, ao longo da sessão diária do MMI (Julho-3 de Novembro de 1998)

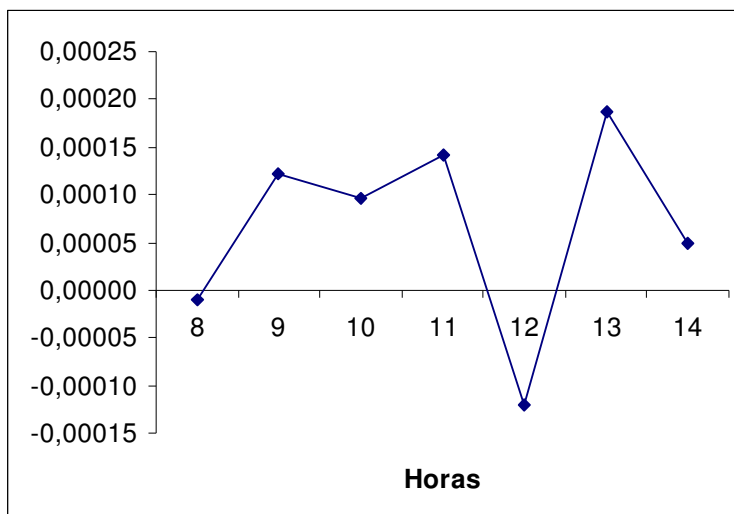
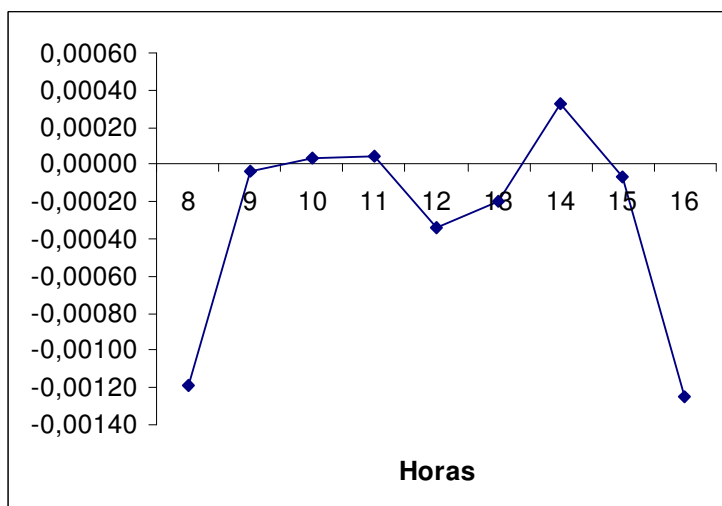


Gráfico A.IV.6.2: Variação média da taxa *overnight* por segundo, ao longo da sessão diária do MMI (Maio-Outubro de 2001)



Quadro A.IV.6.1: Estatísticas das séries de variações da taxa de juro *overnight*, por segundo, ajustadas

	1998 1 Julho-3 Novembro	2001 Maió- Outubro
Nº Total de Observações	5141	2352
Média	1,000	1,000
Variância	11931,490	29516,098
Assimetria	-0,354	0,282
Kurtosis	264,622	390,128
Teste Jarque-Bera	150000012	14967625
Q(10)	212,8406 (0,000)	283,567 (0,000)

Anexo IV.7 – Modelo UHF-GARCH: análise dos coeficientes estimados negativos

Mais uma vez, a existência de coeficientes estimados negativos para algumas variáveis na equação da variância do modelo UHF-GARCH levanta a questão do sinal positivo da variância. Assim, procedemos ao mesmo tipo de análise que nos casos anteriores.

Para o período referente a 1998 foi estimado um modelo IGARCH(1,1). Neste modelo $\alpha_1 + \beta_1 = 1$, isto é, a soma dos coeficientes referentes aos efeitos ARCH e GARCH é igual a 1. Assim, a variância não condicional é infinita (com $t \rightarrow \infty$, então $E(\sigma_t^2) = \infty$). Deste modo, a questão da variância condicional poder atingir valores negativos, devido à influência das variáveis exógenas, não se coloca.

Para 2001 foi estimado um GARCH (1,1) e duas das variáveis exógenas apresentam coeficientes estimados negativos e significativamente diferentes de zero: a variável intensidade das transacções (ou 1/duração) e a variável intensidade esperada das transacções (ou 1/duração esperada). Neste caso a variância não condicional é igual a 27350,13392. Se lhe adicionarmos, simultaneamente, o efeito negativo das duas variáveis indicadas (somando à variância não condicional o valor de cada uma das variáveis multiplicado pelo respectivo coeficiente), o valor obtido é sempre positivo, mesmo ignorando a influência das outras variáveis cujo coeficiente estimado é positivo.

Assim, o problema potencial da volatilidade condicional poder atingir valores negativos não se coloca.

Conclusão

Neste trabalho estudou-se a importância que os mercados monetários, e o seu papel na formação da taxa de juro de curto prazo, têm para a política monetária actualmente. Tratou-se de um trabalho empírico, alicerçado, nas suas múltiplas vertentes, em complexos e recentes suportes teóricos, dedicado a um desses mercados – o MMI. Sendo o MMI o mercado interbancário doméstico português, rapidamente se integrou, em Janeiro de 1999, num mercado monetário europeu. O trabalho centrou-se na comparação entre as características do MMI, da sua actividade e do nível e volatilidade da taxa de juro *overnight* em dois períodos de tempo: um período anterior e um período posterior à 3ª fase da UEM. A comparação entre dois períodos de tempo distintos permite aferir o modo como as regras envolventes do mercado, nomeadamente, os instrumentos de política monetária, condicionam a actuação dos agentes intervenientes no mercado, os bancos.

Em primeiro lugar analisámos a história do mercado e comparámos o enquadramento institucional do MMI, antes e depois da UEM. A utilização dos instrumentos da Política Monetária Única pelas instituições portuguesas tem sido diferente do conjunto da Zona Euro. Essas diferenças manifestam-se no padrão temporal de constituição de reservas mínimas ao longo dos períodos de constituição de reservas e na importância das fontes de refinanciamento, mas, tendem a esbater-se ao longo do tempo.

Comparando o funcionamento do MMI em 1998, isto é, antes da entrada em vigor da 3ª fase da UEM, com 2001, encontra-se uma diferença importante na dimensão da sua actividade, que é menor neste segundo período. A principal causa desta diferença é a concentração bancária verificada no sistema financeiro português, com a consequente gestão de liquidez intra-grupo, embora não seja de excluir o efeito da integração europeia do mercado de obrigações que tornou mais acessível, para os bancos portugueses, a emissão de títulos de dívida de longo prazo

A sessão diária de mercado foi também analisada comparativamente, nos dois períodos em questão. Em ambos a actividade apresentou-se como sendo mais forte no início da manhã e ao fim da tarde, e este padrão *U-shaped* é mais acentuado em 2001. Em ambos, a taxa de juro *overnight* é estável ao longo da sessão. A principal diferença diz respeito à volatilidade da taxa de juro *overnight*: antes da UEM ela aumenta ao longo do

dia, especialmente no último dia do período de manutenção de reservas; após a UEM, ela também é crescente nos últimos dias do período de constituição de reservas, mas, em todos os outros dias, ela é estável, apresentando apenas uma ligeira tendência decrescente. Estas diferenças nas características da sessão do mercado explicam-se pela alteração das regras de constituição de reservas mínimas: em 1998, devido à coincidência parcial entre os períodos de apuramento e constituição, os bancos defrontavam-se com incerteza no montante dos saldos a constituir; e os períodos de constituição eram curtos, dificultando a compensação de saldos indesejados de um dia para outro. Em 2001, não há incerteza nos saldos mínimos a guardar; a cláusula de média funciona perfeitamente pois os períodos de constituição são muito mais longos, e a sessão diária também é maior, deixando tempo aos bancos para proceder a empréstimos depois de conhecerem o resultado de toda a sua actividade do dia.

Concluimos assim, no capítulo I deste trabalho que, face ao sistema que vigorava anteriormente em Portugal, a Política Monetária Única introduziu uma grande flexibilidade na constituição de reservas mínimas. O modo como as variáveis do MMI passaram a evoluir ao longo dia é o espelho dessa maior facilidade.

Sendo o mercado interbancário o “lugar” onde são transaccionadas as reservas, e onde o preço dessas reservas é determinado, o capítulo II deste trabalho pretende analisar o modo como o BCE determina a quantidade de reservas à disposição das instituições bancárias europeias e influencia a taxa de juro de curto prazo. As operações *open market* têm um papel preponderante na Política Monetária Única e é através delas que o Eurosistema aumenta/diminui a quantidade de reservas que o sector bancário possui.

Procedemos à elaboração de um estudo empírico, correspondente ao período em que as MRO são realizadas através de leilão de taxa variável e que engloba alguns meses posteriores às alterações ao quadro operacional da Política Monetária Única de Março de 2004. Concluimos que a oferta de liquidez é neutral relativamente às necessidades do sector bancário e que a inércia da política monetária é menor a partir de Março de 2004 devido à diminuição do prazo das MRO. Sendo o período de tempo analisado de acalmia em termos

de expectativas de afastamento da taxa de juro face ao valor alvo, estas não se revelaram significativas para a oferta de liquidez pelo BCE.

Relativamente à influência do BCE sobre a taxa de juro de curto prazo não foi identificado um efeito liquidez significativo, quer antes quer depois das alterações de Março de 2004. No entanto, as expectativas, medidas pelo *spread* esperado de taxas de juro, revelaram-se importantes para a determinação da taxa de juro e por isso, o BCE pode exercer uma política de comunicação que influencie as expectativas do sector bancário, reflectindo-se essas expectativas nas taxas de juro correntes.

No capítulo III chama-se a atenção para o facto de que, nas últimas décadas os sistemas de reservas mínimas têm servido essencialmente para criar, no sector bancário, uma situação de défice estrutural de liquidez e uma procura estável de reservas. A tendência de diminuição do montante das reservas mínimas levanta a questão da volatilidade da taxa de juro de curto prazo. A literatura relacionada com esta questão conclui que o efeito de uma diminuição das reservas obrigatórias na volatilidade é ambíguo: a procura de reservas passa a ser determinada pelas necessidades relacionadas com a actividade desenvolvida com os clientes e por isso, torna-se mais rígida; mas a libertação de reservas e a implementação das capacidades de gestão de liquidez dos bancos pode compensar o efeito anterior.

O efeito das novas regras da Política Monetária Única sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight* do MMI foi estudado através da estimação de modelos da família GARCH para o *spread* diário da taxa de juro *overnight* face ao valor *target* em dois períodos de tempo: um anterior e um posterior à 3ª fase da UEM. Verificou-se que, antes da UEM, a volatilidade do *spread* reagia fortemente a notícias de sinal negativo, devido à necessidade de, em cada dia, se constituir um saldo de reservas similar ao necessário para acabar cada período de constituição com o montante mínimo. Após a UEM, apenas nos últimos dias do período de manutenção de reservas é que a volatilidade é forte pois só nessa altura se faz sentir a pressão para a constituição de reservas mínimas. Deste modo, concluímos que a Política Monetária Única teve sucesso na estabilização da taxa de juro.

Finalmente, no capítulo IV pretendeu-se identificar empiricamente as características do comportamento da taxa de juro *overnight* do MMI, e da sua volatilidade, ao longo da sessão diária de mercado. Esta análise baseou-se na argumentação desenvolvida pela teoria da microestrutura dos mercados, que pretende estudar o padrão intra-diário de comportamento da actividade do mercado, da taxa de juro *overnight* e da sua volatilidade. No mercado interbancário é particularmente aplicável a visão que explica estes comportamentos periódicos pela existência de interrupções nocturnas no funcionamento do mercado, sem necessidade de informação privada que os explique.

O objectivo deste capítulo foi o de testar a existência de padrões previsíveis de comportamento nas variáveis do MMI, nomeadamente o *U-shaped pattern* identificado noutros mercados, o que equivale a verificar a hipótese da martingala ao longo do dia. Este estudo foi realizado recorrendo a dados de elevada frequência, relativos a todas as operações realizadas no MMI durante dois períodos de tempo: um semestre de 1998, antes da UEM; e um semestre de 2001, durante a vigência da UEM.

Em primeiro lugar, da estimação de modelos GARCH, conclui-se que a taxa de juro *overnight* não evidencia um padrão intra-diário forte: apenas o saldo diário final é relevante para a constituição de reservas mínimas e a existência de um “corredor” das taxas das facilidades permanentes de depósito e de cedência de liquidez contribui para a sua estabilização. Igualmente em comum aos dois períodos, é a tendência para a volatilidade diminuir ao longo da sessão, na primeira parte dos períodos de constituição de reservas. No entanto, nos últimos dias dos períodos de constituição ela sobe ao longo do dia, à medida que a pressão para a constituição de saldos mínimos aumenta, sob pena de penalizações. Esta diferença, entre a primeira e última parte dos períodos de constituição é mais vincada em 2001 do que em 1998 quando os bancos necessitavam de manter saldos diários alvo em quase todos os dias do período de constituição. Assim sendo, a flexibilidade de constituição de reservas mínimas é superior após a entrada em vigor da Política Monetária Única.

Finalmente, e de acordo com literatura recente sobre o estudo e análise de dados irregularmente espaçados foi aplicado um modelo ACD- *Autoregressive Conditional Duration* às séries de transacções do MMI. A aplicação do modelo ACD às séries de durações do MMI permitiu identificar neste mercado a existência de *clustering* nas trocas,

exactamente como nos mercados de capitais. Assim, este mercado regista períodos de elevada e de baixa intensidade nas trocas. De seguida, aplicando um modelo GARCH modificado, estudou-se a influência do processo de trocas sobre a volatilidade da taxa de juro *overnight* (independentemente da sazonalidade diurna que exibem), tendo-se verificado a existência de efeitos da intensidade das trocas sobre a volatilidade da taxa de juro. Essa influência é diferente de acordo com o tipo de restrições a que o sector bancário está sujeito na constituição de reservas mínimas.

As estratégias de actuação dos bancos na procura/oferta de reservas têm assim a ganhar em considerar a intensidade das trocas e a influência desta sobre o risco a que as instituições estão sujeitas.

Neste trabalho elaborou-se um estudo do MMI com o objectivo de conhecer as características da taxa de juro de prazo mais curto da economia e o modo como elas dependem das características operacionais da política monetária. O trabalho segue um nível de pormenorização crescente: da oferta de liquidez na Zona Euro passa-se aos efeitos da alteração do sistema de constituição de reservas mínimas na taxa de juro diária do MMI e sua volatilidade. Finalmente, termina-se com a caracterização do comportamento destas variáveis ao longo da sessão de mercado.

Conclui-se, em geral, que a Política Monetária Única contribui para a estabilização da taxa de juro, tal como é seu objectivo, “empurrando” a pressão para a constituição de reservas, e os respectivos efeitos sobre a volatilidade, para as últimas horas dos períodos de constituição, sem deixar, contudo, de as reduzir na globalidade. A flexibilização que ela trouxe aos bancos portugueses tem sido compatível com um nível moderado de volatilidade, e portanto, de risco.

Neste quadro, os bancos centrais não precisam de estabelecer coeficientes de reservas elevados ou controlar permanentemente o seu nível. É do estabelecimento de “amortecedores” como a cláusula de média, o cálculo antecipado do montante de reservas a constituir ou as facilidades permanentes, que os bancos centrais retiram a maior eficácia na estabilização das taxas de juro.

Bibliografia

- Ackert, Lucy F., Hao, Jonathan e Hunter, William C., 1997, "The Effect of Circuit Breakers on Expected Volatility: Tests Using Implied Volatility", *Atlantic Economic Journal*, 25, 2, pp 117-127.
- Admati, Anat R. e Pfleiderer, Paul, 1988, "A Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Variability", *Review of Financial Studies*, Vol 1, n° 1, pp 3-40.
- Admati, Anat R., 1989, "Divide and Conquer: A Theory of Intraday and Day-of-the Week Mean Effects", *Review of Financial Studies*, 2, 2, pp 189-223.
- Allen, Donald S., 1998, "How Closely do Banks Manage Vault Cash?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Julho/Agosto, pp 43-54.
- Amihud, Yakov e Mendelson, Haim, 1987, "Trading Mechanisms and Stock Returns: An Empirical Investigation", *The Journal of Finance*, 42, 3, pp 533-553.
- Amihud, Yakov e Mendelson, Haim, 1991, "Volatility, Efficiency, and Trading: Evidence from the Japanese Stock Market", *The Journal of Finance*, 46, 5, pp 1765-1789.
- Andersen, Torben J. e Bollerslev, Tim, 1997, "Intraday Periodicity and Volatility Persistence in Financial Markets", *Journal of Empirical Finance*, 4, pp 115-158.
- Anderson, Richard G. e Rasche, Robert H., 2000, "Retail Sweep Programs and Bank Reserves, 1994-1999", *Federal Reserve Bank of St. Louis*, Working Paper n° 2000-023, Agosto.
- Angelini, Paolo, 2000, "Are Banks Risk Averse? Intraday Timing of Operations in the Interbank Market", *Journal of Money, Credit and Banking*, 32, 1, pp 54-73. (Erratum: Angelini, Paolo, 2000, "Are Banks Risk Averse? Intraday Timing of Operations in the Interbank Market", *Journal of Money, Credit and Banking*, 32, 3).
- Ap Gwilym, Owain e Sutcliffe, Charles, 1999, *High-Frequency Financial Market Data, Sources, Applications and Market Microstructure*, Risk Books, Risk Publications, London.
- Ap Gwilym, Owain e Sutcliffe, Charles, 2001, "Problems Encountered when Using High-Frequency Financial Market Data: Suggested Solutions", *Journal of Financial Management and Analysis*, 14, 1, pp 38-151.
- Areal, Nelson M. P. C. e Taylor, Stephen J., 2002, "The Realized Volatility of FTSE-100 Futures Prices", *Journal of Futures Markets*, 22, 7, pp 627-648.

- Ashley, Lisa K., 1998, "Circuit Breakers: Back to the Basics", *Chicago Fed Letter*, 131, Julho.
- Associação Portuguesa de Bancos, Boletim Informativo, Junho de 1999 a Dezembro de 2001.
- Ayuso, Juan e Repullo, Rafael, 2001, "Why Did the Banks Overbid? An Empirical Model of the Fixed Rate Tenders of the European Central Bank", *Journal of International Money and Finance*, 20, pp 857-870.
- Ayuso, Juan e Repullo, Rafael, 2003, "A Model of the Open Market Operations of the European Central Bank", *Economic Journal*, 113, 490, pp 883-902.
- Back, Kerry e Pederson, Hal, 1998, "Long-Lived Information and Intraday Patterns", *Journal of Financial Markets*, 1, pp 385-402.
- Baltensperger, Ernst, 1974, "The Precautionary Demand for Reserves", *American Economic Review*, 64, pp 205-210.
- Baltensperger, Ernst, 1980, "Alternative Approaches to the Theory of the Banking Firm", *Journal of Monetary Economics*, 6, pp 1-37.
- Banco Central Europeu, 1998, A Política Monetária Única na 3ª Fase: Documentação Geral sobre os Instrumentos e Procedimentos da Política Monetária do SEBC, Setembro.
- Banco de Portugal, 2000, Sistemas de Pagamentos em Portugal, Departamento de Sistemas de Pagamentos – Núcleo de Desenvolvimento de Sistemas de Pagamentos, Dezembro.
- Banco de Portugal, Boletim Económico, Setembro de 2000 e Setembro de 2001.
- Banco de Portugal, Relatório do Conselho de Administração, Gerências de 1994,1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 e 2003.
- Barrett, W. Brian, Slovin, Myron B. e Sushka, Marie 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.
- Bartolini, Leonardo, Bertola, Giuseppe e Prati, Alessandro, 2001, "Bank's Reserve Management, Transaction Costs and the Timing of the Federal Reserve Intervention", *Journal of Banking and Finance*, 25, pp 1287-1317.

- Bartolini, Leonardo, Bertola, Giuseppe e Prati, Alessandro, 2002, "Day-To-Day Monetary Policy and the Volatility of the Federal Funds Interest Rate", *Journal of Money, Credit and Banking*, 34, 1, pp 137-159.
- Bartolini, Leonardo, e Prati, Alessandro, 2003, "The Execution of Monetary Policy: a Tale of Two Central Banks", *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, Staff Report n° 165, Abril.
- Baumol, William J., 1952, "The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach", *Quarterly Journal of Economics*, 66, pp. 545-556.
- Bauwens, Luc e Giot, Pierre, 2001, *Econometric Modelling of Stock Market Intraday Activity*, Volume 38, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Bauwens, Luc, Giot, Pierre, Grammig, Joachim e Veredas, David, 2000, "A Comparison of Financial Duration Models Via Density Forecasts", *CORE*, Discussion Paper n° 2000/60, Dezembro.
- Bennett, Paul e Hilton, Spence, 1997, "Falling Reserve Balances and the Federal Funds Rate", *Federal Reserve Bank of New York Current Issues in Economics and Finance*, 3, 5, Abril.
- Bennett, Paul e Peristiani, Stavros, 2002, "Are U.S. Reserve Requirements Still Binding?", *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 8, 1, Maio.
- Bhattacharya, Sudipto, Boot, Arnoud W.A. e Thakor, Anjan V., 1998, "The Economics of Bank Regulation", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 30, N° 4, Novembro, pp 745-770.
- Bindseil, Ulrich, 2000, "Towards a Theory of Central Bank Liquidity Management", *Kredit und Kapital*, 3, pp 346-376.
- Bindseil, Ulrich, 2001, "Central Bank Forecasts of Liquidity Factors: Quality, Publication and the Control of the Overnight Rate", *European Central Bank*, Working Paper n° 70, Julho.
- Bindseil, Ulrich, 2002, "Equilibrium Bidding in the Eurosystem's Open Market Operations", *European Central Bank*, Working Paper n° 137, Abril.
- Bindseil, Ulrich, Camba-Mendez, Gonzalo, Hirsch, Astrid e Weller, Benedict, 2004, "Excess Reserves and the Implementation of Monetary Policy of the ECB", *European Central Bank*, Working Paper n° 361, Maio.

- Bindseil, Ulrich, e Seitz, Franz, 2001, “The Supply and Demand for Eurosystem Deposits, The First 18 Months”, *European Central Bank*, Working Paper n° 44, Fevereiro.
- Bindseil, Ulrich, Weller, Benedict e Wuertz, Flemming, 2003, “Central Bank and Commercial Bank’s Liquidity Management – What is the Relationship?”, *Economic Notes by Banca Monte dei Paschi di Siena*, 32, 1, pp 37-66.
- Bollerslev, Tim, Chou, Ray Y. e Kroner, Kenneth F., 1992, “ARCH Modelling in Finance”, *Journal of Econometrics*, 52, pp 5-59.
- Bollerslev, Tim, Engle, Robert F. e Nelson, Daniel B., 1994, “ARCH Models”, *Handbook of Econometrics*, Volume IV, Ed. R. F. Engle e D. L. McFadden.
- Borio, Claudio, 1997, “The Implementation of Monetary Policy in Industrial Countries: a Survey”, *BIS Economic Papers*, n°47, Julho.
- Breitung, Jorg e Nautz, Dieter, 2001, “The Empirical Performance of the ECB’s Repo Auctions: Evidence from Aggregated and Individual Bidding Data”, *Journal of International Money and Finance*, 20, pp 839-856.
- Brock, William A. e Kleidon, Allan W., 1992, “Periodic Market Closure and Trading Volume, A Model of Intraday Bids and Asks”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 16, pp 451-489.
- Brunner, Allan D. e Lown, Cara S., 1993, “The Effects of Lower Reserve Requirements on Money Market Volatility”, *American Economic Review*, 83, 2, pp 199-205.
- Cabral, Inês, Dierick, Frank e Vesala, Jukka, 2002, “Banking Integration in the Euro Area”, *European Central Bank*, Occasional Paper, n° 6, Dezembro.
- Campbell, John Y., 1987, “Money Announcements, the Demand for Bank Reserves and the Behaviour of the Federal Funds Rate Within the Statement Week”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 19, 1, pp 57-67.
- Catalão-Lopes, Margarida, 2001, “Financing in the Eurosystem: Fixed Versus Variable Rate Tenders”, *Banco de Portugal*, Working Paper n° 5-01, Agosto.
- Chaineau, André, 1984, *Mécanismes et Politique Monétaires: Économie du Système Bancaire Français*, 9 edition, PUF, Paris.
- Clinton, Kevin, 1997, “Implementation of Monetary Policy in a Regime with Zero Reserve Requirements”, *Bank of Canada*, Working Paper n° 97-8, Abril.

- Clouse, James A. e Dow Jr., James P., 1999, “Fixed Costs and the Behavior of the Federal Funds Rate”, *Journal of Banking and Finance*, 23, pp 1015-1029.
- Clouse, James A. e Elmendorf, Douglas W., 1997, “Declining Required Reserves and the Volatility of the Federal Funds Rate”, *Board of Governors of the Federal Reserve System, Finance and Economics Discussion Paper Series*, 30, Junho.
- Cochrane, John e Piazzesi, Monika, 2002, “The Fed and Interest Rates – A High-Frequency Identification”, *American Economic Review*, 92, 2, Maio.
- Cooper, Phillip, 1971, “Stochastic Reserves Losses and Expansion of Bank Credit: Note”, *American Economic Review*, 61, Setembro, pp 741-745.
- Cuthbertson, Keith, 1996, *Quantitative Financial Economics: Stocks, Bonds and Foreign Exchange*, John Wiley & Sons Ltd., England.
- Cyree, Ken B. e Winters, Drew B., 2001a, “An Intraday Examination of the Federal Funds Market: Implications for the Theories of the Reverse J-Pattern”, *Journal of Business*, 74, 4, pp 535-556.
- Cyree, Ken B. e Winters, Drew B., 2001b, “Analysis of Federal Funds Rate Changes and Variance Patterns”, *The Journal of Financial Research*, 24, 3, pp 403-418.
- Cyree, Ken B., Griffiths, Mark D. e Winters, Drew B., 2003, “On the Pervasive Effects of the Federal Reserve Settlement Regulations”, *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, Março/Abril, pp 27-46.
- Dale, Spencer e Rossi, Marco, 1996, “A Market for Intra-Day Funds: Does it have Implications for Monetary Policy?”, *Bank of England*, Working Paper n° 46, Março.
- Davies, Haydn, 1998, “Averaging in a Framework of Zero Reserve Requirements: Implications for the Operation of Monetary Policy”, *Bank of England*, Working Paper n° 84, Outubro.
- Demiralp, Selva e Farley, Dennis, 2005, “Declining Reserve Requirements, Funds Rate Volatility, and Open Market Operations”, *Journal of Banking and Finance*, 29, pp 1131-1152.
- Demiralp, Selva e Jordá, Oscar, 2002, “The Announcement Effect: evidence from Open Market Desk Data”, *Federal Reserve Board of New York Economic Policy Review*, 8, 1, pp 29-48.
- Di Giorgio, Giorgio, 1999, “Financial Development and Reserve Requirements”, *Journal of Banking and Finance*, 23, pp 1031-1041.

- Diebold, Francis X., Gunther, Todd A. e Tay, Anthony S., 1998, "Evaluating Density Forecasts with applications to Financial Risk Management", *International Economic Review*, Vol 39, 4, pp 863-883.
- Ding, David K. e Lau, Sie Ting, 2001, "An Analysis of Transactions Data for the Stock Exchange of Singapore: Patterns, Absolute Price Change, Trade Size and Number of Transactions", *Journal of Business Finance & Accounting*, 28, 1, pp 151-174.
- Dufour, Alfonso e Engle, Robert F., 2000, "Time and the Price Impact of a Trade", *The Journal of Finance*, Vol 55, 6, pp 2467-2498.
- Dumitru, Diana e Stevens E. J., 1991, "Federal Funds Rate Volatility", *Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Commentary*, Agosto.
- Dutkowsky, Donald H. e McCoskey, Suzanne K., 2001, "Near Integration, Bank Reluctance, and Discount Window Borrowing", *Journal of Banking and Finance*, 25, pp 1013-1036.
- Easley, David e 'Hara, Maureen, 1992, "Time and the Process of Security Price Adjustment", *The Journal of Finance*, Vol 47, pp 577-605.
- Ederington, Louis e Lee, Jae Ha, 2001, "Intraday Volatility in Interest Rate and Foreign- Exchange Markets: ARCH, Announcement, and Seasonality Effects", *Journal of Futures Markets*, 21, 6, pp 517-552.
- Ehrmann, Michael, e Fratzscher, Marcel, 2005, "Communication and Decision-Making by Central Bank Committees, Different Strategies Same Effectiveness?", *European Central Bank*, Working Paper n° 488, Maio.
- Ejerskov, Steen, Moss, Clara Martin e Stracca, Livio, 2003, "How Does the ECB Allot Liquidity in its Weekly Main Refinancing Operations? A Look at the Empirical Evidence", *European Central Bank*, Working Paper n° 244, Julho.
- Enders, Walter, 1995, *Applied Econometric Time Series*, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley & Sons Inc.
- Engle, Robert e Russell, Jeffrey, 1997, "Forecasting the Frequency of Changes in Quoted Foreign Exchange Prices with the Autoregressive Conditional Duration Model", *Journal of Empirical Finance*, 4, pp 187-212.
- Engle, Robert e Russell, Jeffrey, 1998, "Autoregressive Conditional Duration: A New Model for Irregularly Spaced Transaction Data", *Econometrica*, 66, pp 1127-1162.

- Engle, Robert, 2000, "The Econometrics of Ultra-High Frequency Data", *Econometrica*, 68, pp 1-22.
- Engle, Robert e Ng, Victor K., 1993, "Measuring and Testing the Impact of News on Volatility", *The Journal of Finance*, 48, 5, pp 1749-1778.
- Engle, Robert, 2001, "GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics", *Journal of Economic Perspectives*, 15, 4, pp 157-168.
- European Central Bank, 2001, The Monetary Policy of the ECB.
- European Central Bank, 2001a, TARGET – Annual Report, Maio.
- European Central Bank, 2001b, The Euro Money Market, Julho.
- European Central Bank, 2002a, The Single Monetary Policy in Euro Area – General Documentation on Eurosystem Monetary Policy, Instruments and Procedures, Abril.
- European Central Bank, 2002b, Report on Financial Structures.
- European Central Bank, 2002c, Developments in Bank's Liquidity Profile Management, Maio.
- European Central Bank, 2004, Financial Stability Review.
- European Central Bank, 2004, The Monetary Policy of the ECB.
- European Central Bank, 2005, The Implementation of Monetary Policy in the Euro Area: General Documentation on Eurosystem Monetary Policy Instruments and Procedures, Fevereiro.
- European Central Bank, Annual Report, 1999, 2000, 2001, 2002 e 2003.
- European Central Bank, Monthly Bulletin, Julho de 2000, Maio de 2001, Julho de 2001, Outubro de 2001, Fevereiro de 2002, Maio de 2002, Janeiro de 2003, Agosto de 2003, Abril de 2004, Junho de 2004, Setembro de 2004, Dezembro de 2004, Fevereiro de 2005.
- Ewerhart, Christian, 2002, "A Model of the Eurosystem's Operational Framework for Monetary Policy Implementation", *European Central Bank*, Working Paper n° 197, Novembro.
- Ewerhart, Christian, Cassola, Nuno, Ejerskov, Steen e Valla, Natacha, 2003a, "The Euro Money Market: Stylized Facts and Open questions", *European Central Bank*, mimeo.

- Ewerhart, Christian, Cassola, Nuno, Ejerskov, Steen e Valla, Natacha, 2003b, “Optimal Allotment Policy in the Eurosystem’s Main Refinancing Operations”, *European Central Bank*, Working Paper nº 295, Dezembro.
- Fama, Eugene F., 1983, “Financial Intermediation and Price Level Control”, *Journal of Monetary Economics*, 12, pp 7-28.
- Feinman, Joshua, 1993, “Estimating the Open Market Desk’s Daily Reaction Function”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 25, 2, pp 231-247.
- Fernandes, José D. Vitória e Portela, João Luís (1994), *O Sistema Bancário Português*, Caixa Geral de Depósitos, Estudos e Documentos, Nº 8.
- Fischer, Andreas M., 2000, “Do Interventions Smooth Interest Rates?”, *Center for Economic Policy Research CEPR*, Discussion Paper nº 2479, Junho.
- Freixas, Xavier e Holthausen, Cornelia, 2005, “Interbank Market Integration under Asymmetric Information”, *Review of Financial Studies*, 18, 2, pp 459-490.
- Friedman, Benjamim M. e Hahn, Frank H. (ed), 1990, *Handbook of Monetary Economics*, North-Holland.
- Frost, Peter A., 1971, “Bank’s Demand for Excess Reserves”, *Journal of Political Economy*, 79, pp 805-825.
- Fuller, Wayne A., 1996, *Introduction to Statistical Time Series*, John Wiley & Sons Inc, Canada.
- Furfine, Craig H., 1999, “The Microstructure of the Federal Funds Market”, *Financial Markets, Institutions and Instruments*, 8, 5, pp 24-44.
- Furfine, Craig H., 2000, “Interbank Payments and the Daily Federal Funds Rate”, *Journal of Monetary Economics*, 46, pp 535-553.
- Furfine, Craig H., 2001, “Banks as Monitors of Other Banks: Evidence from the Overnight Federal Funds Market”, *Journal of Business*, 74, 1, pp 33-57.
- Furfine, Craig H., 2003, “The Fed’s New Discount Window and Interbank Borrowing”, comunicação na conferência Monetary Policy and the Money Market, realizada no Federal Reserve Bank of New York em 5-6 Junho de 2003.
- Garman, Mark B., 1976, “Market Microstructure”, *Journal of Financial Economics*, 3, pp 257-275.

- Gaspar, Vítor, Quirós, Gabriel Pérez e Sicilia, Jorge, 2001, The ECB Monetary Policy Strategy and the Money Market, *International Journal of Finance & Economics*, 6, 4, Outubro, pp. 325-342.
- Gerety, Mason S. e Mulherin, J. Harold, 1992, “Trading Halts and Market Activity: An Analysis of Volume at the Open and the Close”, *The Journal of Finance*, 47, 5, pp 1765-1784.
- Gerety, Mason S. e Mulherin, J. Harold, 1994, “Price Formation on Stock Exchanges: The Evolution of Trading within the Day”, *The Review of Financial Studies*, 7, 3, pp 609-629.
- Ghysels, Eric, e Jasiak, Joanna, 1998, “GARCH for Irregularly Spaced Financial data: the ACD-GARCH model”, *Nonlinear Dynamics in Economics and Econometrics*, 2, 4, pp 133-149.
- Giot, Pierre, 2001, “Time Transformations, Intraday Data and Volatility Models”, *Journal of Computational Finance*, 4, 2.
- Glosten, Lawrence, Jagannathan, Ravi e Runkle, David E., 1993, “On the Relation Between the Expected Value and the Volatility of Nominal Excess Returns on Stocks”, *The Journal of Finance*, 48, 1, pp 1779-1801.
- Goodhart, Charles A.E., 1995, *The Central Bank and the Financial System*, MacMillan Press, London.
- Goodhart, Charles A. E. e O’Hara, Maureen, 1997, “High-Frequency Data in Financial Markets: Issues and Applications”, *Journal of Empirical Finance*, 4, pp 73-114.
- Grammig, Joachim, e Maurer, Kai-Oliver, 2000, “Non-monotonic Hazard Functions and the Autoregressive Conditional Duration Model”, *Econometrics Journal*, 3, pp 16-38.
- Grammig, Joachim, e Wellner, Marc, 2002, “Modeling the Interdependence of Volatility and Inter-Transaction Duration Processes”, *Journal of Econometrics*, 106, pp 369-400.
- Griffiths, Mark D. e Winters, Drew B., 1995, “Day of the Week Effects in Federal Funds Rate: Further Empirical Finding”, *Journal of Banking and Finance*, 19, pp 1265-1284.

- Griffiths, Mark D. e Winters, Drew B., 2000, "An Examination of the 1992 Increase in the Allowable Carryover of Reserves in the Settlement Process", *The Financial Review*, 35, 1, Fevereiro, pp 67-84.
- Griffiths, William E., Hill, R. Carter e Judge, George G., 1993, *Learning and Practicing Econometrics*, John Wiley & Sons Inc.
- Guthrie, Graeme e Wright, Julian, 2000, "Open Mouth Operations", *Journal of Monetary Economics*, 46, pp 489-516.
- Hamilton, James D., 1996, "The Daily Market for Federal Funds", *Journal of Political Economy*, 104, 1, pp 26-56.
- Hamilton, James D., 1997, "Measuring the Liquidity Effect", *The American Economic Review*, 87, 1, pp 80-97.
- Hamilton, James D., 1998, "The Supply and Demand for Federal Reserve Deposits", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 49, pp 1-44.
- Hartmann, Philipp, Maddaloni, Angela e Manganelli, Simone, 2003, "The Euro Area Financial System: Structure, Integration and Policy Initiatives", *Oxford Review of Economic Policy*, 19, 1, pp 180-213.
- Hartmann, Philipp, Manna, Michele e Manzanares, Andrés, 2001, "The Microstructure of the Euro Money Market", *Journal of International Money and Finance*, 20, 6, pp 895-948.
- Heller, Daniel e Lengwiler, Yvan, 2003, "Payment Obligations, Reserve Requirements, and the Demand for Central Bank Balances", *Journal of Monetary Economics*, 50, pp 419-432.
- Ho, Thomas e Saunders, Anthony, 1985, "A Micro Model of the Federal Funds Market", *Journal of Finance*, 40,3, Junho, pp 977-988.
- Hong, Harrison e Wang, Jiang, 2000, "Trading and Returns Under Periodic Market Closures", *The Journal of Finance*, 55, 1, pp 297-354.
- Huang, Yen-Sheng, Liu, Dih-Young e Fu, Tze-Wei, 2000, "Stock Price Behavior Over Trading and Non-Trading Periods: Evidence from the Taiwan Stock Exchange", *Journal of Business Finance & Accounting*, 27, 5, pp 575-602.
- Jansen, David-Jan, e de Haan, Jakob, 2004, "Look Who's Talking: ECB During the first Years of EMU", *Netherlands Central Bank*, DNB Working Paper nº 007.

- Jones, Charles M., Kaul, Gautam e Lipson, Marc L., 1994, “Transactions, Volume and Volatility”, *The Review of Financial Studies*, 7, 4, pp 631-651.
- Kamionka, Thierry, 2000, “La Modélisation des Données Haute Fréquence”, *CREST*, Document de Travail n° 2000-58.
- Kryzanowski, Lawrence e Nemiroff, Howard, 1998, “Price Discovery Around Trading Halts on the Montreal Exchange Using Trade-by-Trade Data”, *The Financial Review*, 33, pp 195-212.
- Kyle, Albert S., 1985, “Continuous Auctions and Insider Trading”, *Econometrica*, 53, 6, pp 1315-1335.
- Lamoureux, Christopher G. e Lastrapes, William D, 1990, “Heteroskedasticity in Stock Return Data: Volume versus GARCH Effects”, *The Journal of Finance*, 45, 1, pp 221-229.
- Lee, Charles M., Ready, Mark J. e Seguin, Paul J., 1994, “Volume, Volatility, and New York Stock Exchange Trading Halts”, *The Journal of Finance*, 49, 1, pp 183-214.
- Lee, Jim, 2002, “Federal Funds Rate Target Changes and Interest Rate Volatility”, *Journal of Economics and Business*, 54, pp 159-191.
- Lee, Young-Sook, 2003, “The Federal Funds Market and the Overnight Eurodollar Market”, *Journal of Banking and Finance*, 27, pp 749-771.
- Linzert, Thomas, Nautz, Dieter e Bindseil, Ulrich, 2004, “The Longer Term Refinancing Operations of the ECB”, *European Central Bank*, Working Paper n° 359, Maio.
- Loureiro, João, 1999, *EURO, Análise Macroeconómica*, Grupo Editorial Vida Económica, Porto.
- Manganelli, Simone, 2002, “Duration, Volume and Volatility Impact of Trades”, *European Central Bank*, Working Paper n° 125, Fevereiro.
- Manna, Michele, Pill, Huw e Quirós, Gabriel, 2001, “The Eurosystem’s Operational Framework in the Context of the ECB’s Monetary Policy Strategy”, *International Finance*, 4, 1, pp 65-99.
- Mishkin, Frederic S., 1995, *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*, Fourth Edition, Harper Collins, New York.

- Nautz, Dieter e Oechssler, Jorg, 2003, "The Repo Auctions of the European Central Bank and the Vanishing Quota Puzzle", *The Scandinavian Journal of Economics*, 105, 2, pp 207-220.
- Nautz, Dieter, 1998, "Bank's Demand for Reserves When Future Monetary Policy is Uncertain", *Journal of Monetary Economics*, 42, pp 161-183.
- Nelson, Daniel B., 1991, "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach", *Econometrica*, 59, 2, pp 347-370.
- Nowak, L. Stone, 1991, "The Volatility of Short-Term Interest Rates", *Review of Business*, 128, 4, pp 8-12.
- Nyborg, Kjell G., Bindseil, Ulrich e Streabulaev, Ilya A., 2002, "Bidding and Performance in Repo Auctions: Evidence from ECB Open Market Operations", *European Central Bank*, Working Paper n° 157, Julho.
- O'Hara, Maureen, 1983, "A Dynamic Theory of the Banking Firm", *The Journal of Finance*, 38, 1, pp 127-140.
- O'Hara, Maureen, 1995, *Market Microstructure Theory*, Blackwell Publishers Ltd, Oxford.
- Orr, D. e Mellon, W. G., 1961, "Stochastic Reserves Losses and Expansion of Bank Credit", *American Economic Review*, 51, Setembro, pp 614-623.
- Parkinson, Michael, 1980, "The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return", *Journal of Business*, 53, 1, pp 61-65.
- Perron, Pierre, 1997, "Further Evidence on Breaking Trend Functions in Macroeconomic Variables", *Journal of Econometrics*, 80, pp 355-385.
- Poole, William, 1968, "Commercial Bank Reserve Management in a Stochastic Model", *Journal of Finance*, 23, pp 769-791.
- Prati, Alessandro, Bartolini, Leonardo, e Bertola, Giuseppe, 2003, "The Overnight Interbank Market: Evidence from the G-7 and the Euro Zone", *Journal of Banking and Finance*, 27, 10, pp 2045-2083.
- Quirós, Gabriel Pérez e Mendizábal, Hugo Rodríguez, 2001, "The Daily Market for Funds in Europe: Has Something Changed with the EMU?", *European Central Bank*, Working Paper n° 67, Junho.
- Santillán, Javier, Bayle, Marc e Thygesen, Christian, 2000, "The Impact of the Euro on Money and Bond Markets", *European Central Bank*, Occasional Paper, n° 1, Julho.

- Santomero, Anthony M., 1984, "Modelling a Banking Firm: a Survey", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 16, 4, Novembro, pp 576-602.
- Selgin, George, 2001, "In-Concert Overexpansion and the Precautionary Demand for Bank Reserves", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 33, 2, Maio, pp 294-300.
- Sellon, Jr., Gordon H. e Weiner, Stuart, 1996 a, "Monetary Policy without Reserve Requirements: Analytical Issues", *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, Quarto Trimestre, pp5-24.
- Sellon, Jr., Gordon H. e Weiner, Stuart, 1996 b, "Monetary Policy without Reserve Requirements: Case Studies and Options for the United States", *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, Segundo Trimestre, pp5-30.
- Simmons, Richard D., 1987, "Would Banks Buy Daytime Fed Funds?", *Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives*, Maio/Junho, pp36-43.
- Slezak, Steve L., 1994, "A Theory of the Dynamics of Security Returns Around Market Closures", *The Journal of Finance*, 49, 4, pp 1163-1211.
- Slovin, Myron B., Sushka, Marie E. e Bendeck, Yvette M., 1990, "The Market Valuation Effects of Reserve Regulation", *Journal of Monetary Economics*, 25, pp 3-19.
- Sol, Fátima, 1996, *A Influência das Reservas Primárias dos Bancos nas Taxas de Juro do Mercado Monetário Interbancário*, Dissertação de Mestrado em Economia Financeira, Coimbra.
- Sol, Fátima, 2002, "The Portuguese Money Market: An Analysis of the Daily Session", *Grupo de Estudos Monetários e Financeiros - GEMF*, Working Paper nº 6.
- Spierdijk, Laura, 2004, "An Empirical Analysis of the Role of the Trading Intensity in Information dissemination on the NYSE", *Journal of Empirical Finance*, 11, pp 163-184.
- Spindt, Paul A. e Hoffmeister, Ronald J., 1988, "The Micromechanics of the Federal Funds Market: Implications for Day-of-the-Week Effects in Funds Rate Variability", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23,4, pp 401-416.
- Stoll, Hans R. e Whaley, Robert E., 1990, "Stock Market Structure and Volatility", *The Review of Financial Studies*, 3, 1, pp 37-71.

- Subrahmanyam, Avaniidhar, 1994, "Circuit Breakers and Market Volatility: a Theoretical Perspective", *The Journal of Finance*, 49, 1, pp 237-254.
- Taylor, John B., 2001, "Expectations, Open Market Operations, and Changes in the Federal Funds Rate", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Julho/Agosto, pp 33-47.
- Taylor, Stephen J. e Xu, Xinzhong, 1997, "The Incremental Volatility Information in One Million Foreign Exchange Quotation", *Journal of Empirical Finance*, 4, pp 317-340.
- Thornton, Daniel L., 2001a, "Identifying the Liquidity Effect at a Daily Frequency", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, July/August, pp 59-78.
- Thornton, Daniel L., 2001b, "The Federal Reserve's Operating Procedure, Nonborrowed reserves and the Liquidity Effect", *Journal of Banking and Finance*, 25, pp 1717-1739.
- Thornton, Daniel L., 2004, "The Fed and Short-Term Rates: Is it Open Market Operations, Open Mouth Operations or Interest Rate Smoothing?", *Journal of Banking and Finance*, 28, pp 475-498.
- Valimaki, Tuomas, 2002, "Variable Rate Liquidity Tenders", *Bank of Finland Discussion Paper*, n° 24, Setembro.
- VanHoose, David D. e Humphrey, David B., 2001, "Sweep Accounts, Reserve Management and Interest Rate Volatility", *Journal of Economics and Business*, 53, pp 387-404.
- VanHoose, David D., 1991, "Bank Behavior, Interest Rate Determination, and Monetary Policy in a Financial System with an Intraday Federal Funds Market", *Journal of Banking and Finance*, 15, pp 343-365.
- Weiner, Stuart, 1992, "The Changing Role of Reserve Requirements in Monetary Policy", *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, Quarto trimestre, pp 45-63.
- Wood, Robert A., McInish, Thomas H. e Ord, J. Keith, 1985, "An Investigation of Transactions Data for NYSE Stocks", *The Journal of Finance*, 40, 3, pp 723-739.
- Woodford, Michael, 2000, "Monetary Policy in a World Without Money", *International Finance*, 3, 2, pp 229-260.

- Wurtz, Flemming Reinhardt, 2003, “A Comprehensive Model on the Euro Overnight Rate”, *European Central Bank*, Working Paper n° 207, Janeiro.
- Zhang, Michael Yuanjie, Russell, Jeffrey R. e Tsay, Ruey S., 2001, “A Nonlinear Autoregressive Conditional Duration Model with Applications to Financial Transaction Data”, *Journal of Econometrics*, 104, pp 179-207.

