

Modelo 3D: um instrumento para avaliação da regulação dos requisitos de capital¹

Laurent Clerc² | Alexis Derviz³ | Caterina Mendicino⁴ | Stephane Moyen⁵ | Kalin Nikolov⁶ | Livio Stracca⁷ | Javier Suarez⁸ | Alexandro Vardoulakis⁹

RESUMO

Este artigo discute a contribuição do projeto *cross-country* MaRS, que visa estabelecer um enquadramento para a análise positiva e normativa de políticas macroprudenciais. A análise baseia-se num modelo microeconómico que atribui à intermediação financeira um papel central e considera três níveis de *default* (3D)

num modelo dinâmico de equilíbrio geral estocástico (DSGE). Uma característica particular do modelo é apresentar de forma clara e lógica a necessidade da regulação dos requisitos de capital, que surge como resposta de melhoria de bem-estar quando os bancos incorrem em riscos excessivos.

1. Introdução

A recente crise financeira colocou em causa a supervisão e regulação financeiras tradicionais - de cariz microeconómico - e apontou para a necessidade de reforçar os aspetos (macroprudenciais) preventivos das políticas de estabilidade financeira. Na primavera de 2010, o Sistema Europeu de Bancos Centrais criou uma rede de investigação na área macroprudencial - *Macroprudential Research network (MaRS)* - com o objetivo de desenvolver um quadro base conceptual de modelos e/ou instrumentos de suporte à investigação, a fim de melhorar a supervisão macroprudencial na União Europeia (UE)¹⁰.

Este artigo sintetiza os resultados do projeto *cross-country* desenvolvido no contexto da primeira linha de investigação da MaRS, ou seja, dos modelos macro-financeiros que relacionam a instabilidade financeira e o desempenho da economia (WS1). O objetivo deste projeto é construir um modelo teórico de enquadramento para a análise positiva e normativa da política macroprudencial, com um foco específico sobre os requisitos de capital (RC), de suporte aos decisores de políticas, facultando feedback analítico. Neste contexto, desenvolvemos um modelo de base microeconómica que introduz a intermediação financeira e taxas de incumprimento de equilíbrio positivas para todos os agentes devedores num modelo DSGE. A economia do modelo é constituída por famílias, empresas e bancos. As famílias endividadas contraem empréstimos junto dos bancos para aquisição de habitação, enquanto as famílias aforradoras aplicam a sua poupança em depósitos juntos aos bancos. Os bancos afetam o seu capital e os fundos obtidos junto das famílias aforradoras em duas atividades de crédito: empréstimos à habitação (hipotecários) às famílias devedoras e empréstimos aos empresários. Os empréstimos às famílias, empresas e bancos apresentam risco de incumprimento devido à combinação de fatores idiossincráticos e agregados. Tal como no caso de custos elevados no crédito concedido de Gale e Hellwig (1985), o incumprimento implica perdas permanentes. A alavancagem das famílias e das empresas é um múltiplo endógeno da sua riqueza líquida. Pelo contrário, os bancos, que se assume que obtêm financiamento externo sob a forma de depósitos garantidos pelo Estado, têm o seu grau de alavancagem limitado pela regulação dos requisitos de capital. É importante notar que, apesar da existência de garantia de depósitos, assumimos que os depositantes incorrem em custos de transação no caso de falência dos bancos. Isto gera

um prémio de risco, que funciona como um importante meio de amplificação quando a solvência bancária é frágil.

Os resultados normativos do projeto baseiam-se numa análise de bem-estar explícita e mostram que:

- o incremento dos requisitos de capital conduz a ganhos expressivos quando o risco de insolvência bancária é significativo. Os depósitos estão formalmente garantidos, subsidiando implicitamente o crédito concedido por bancos de risco. Assim, conclui-se que a regulação de capital surge como uma resposta ótima à tomada de riscos excessivos por parte dos bancos;
- os canais de amplificação de choques nos bancos são fortes mas os requisitos de capital são eficazes a neutraliza-los. Em particular, numa situação de requisitos de capital ótimos, a economia replica a dinâmica de uma economia sem falências dos bancos;
- ajustamentos contracíclicos mitigam o impacto dos choques quando os requisitos de capital são elevados (ou o risco é baixo por parte dos bancos), mas são contraproducentes.

Vários estudos recentes têm-se centrado na introdução de fricções bancárias em modelos dinâmicos de equilíbrio geral estocásticos (por exemplo, Gerali, *et al.*, 2010; Gertler e Kiyotaki, 2010; Gertler e Karadi, 2011; Meh e Moran, 2010). A maioria dos estudos menospreza as consequências macroeconómicas (negativas) do incumprimento por parte dos devedores, incluindo o de bancos. Alguns estudos excluem a possibilidade de incumprimento mediante contratos financeiros adequadamente escolhidos, como em Kiyotaki e Moore (1997), outros permitem o incumprimento em equilíbrio, mas assumem que as perdas daí decorrentes podem ser totalmente cobertas, como em Bernanke, Gertler e Gilchrist (1999). Estes últimos consideram portanto a existência de incumprimento, mas não os seus efeitos negativos, pelo menos a *posteriori*. A presente análise difere dos modelos anteriores na medida em que atribui um papel central ao incumprimento. O risco de incumprimento resulta de fatores agregados e idiossincráticos. Os contratos são incompletos na medida em que não podem ser totalmente dependentes de variáveis agregadas. Assim, o incumprimento condiciona o balanço dos credores, influenciando o seu comportamento ótimo e, desta forma, o desempenho macroeconómico. Isto permitir-nos explorar as consequências do incumprimento na estabilidade financeira e, consequentemente, sobre a economia real. Este projeto centra-se na regulação de capital dos bancos, a política microprudencial chave. Embora discutível, constitui também dos principais instrumentos da política macroprudencial. Este artigo está organizado da seguinte forma: a secção 2 descreve as principais componentes e as fontes de instabilidade financeira incorporadas no modelo. A secção 3 discute os resultados de três exercícios de política e a secção 4 conclui.

2. Resumo do Modelo 3D

Desenvolvemos um modelo teórico que visa estabelecer um enquadramento para a análise positiva e normativa de políticas macroprudenciais. As principais características do modelo são: a intermediação financeira ocupa um lugar central; existe um canal claro através do qual a instabilidade financeira impõe custos sobre a economia real; existem taxas de incumprimento de equilíbrio positivas para todas as classes de devedores (famílias, empresas e bancos); existe uma análise de bem-estar explícita em relação aos instrumentos regulatórios. Em seguida, fornecemos uma descrição detalhada destas características.

2.1 Detalhes do Modelo

O gráfico 2.1.1 apresenta a estrutura da economia¹¹. A economia é povoada por duas dinastias de famílias que providenciam partilha de risco aos seus membros: pacientes e impacientes. Todas as famílias consomem bens não duradouros, investem em habitação, e fornecem trabalho ao setor produtivo. Os membros das duas dinastias diferem no seu fator de desconto. Este tipo de heterogeneidade *ex-ante* gera fluxos de crédito na economia¹². Famílias impacientes (devedoras) têm um fator de desconto subjetivo mais baixo que, em equilíbrio, cria um incentivo para antecipar consumo futuro através de empréstimos. Estas famílias contraem empréstimos junto dos bancos para compra de habitação e decidem otimamente incumprir se o valor da sua casa for inferior aos seus reembolsos da hipoteca. Famílias pacientes (aforradoras) fornecem depósitos aos bancos.

Os empresários são agentes neutros ao risco que detêm o *stock* de capital físico. Estes contraem empréstimos junto dos bancos comerciais de forma a financiar parte do seu investimento em capital. O incumprimento acontece se os seus ativos valerem menos do que os reembolsos do seu empréstimo.

Os banqueiros são também agentes neutros ao risco que providenciam capital próprio aos bancos. Estes afetam capital próprio e fundos obtidos junto das famílias aforradoras a duas atividades de crédito: empréstimos à habitação a famílias devedoras e empréstimos aos empresários. Os bancos operam num mercado perfeitamente concorrencial. Todos os bancos beneficiam de garantia de depósitos e estão sujeitos a requisitos obrigatórios de capital. Um banco entra em incumprimento se o seu portfólio de empréstimos valer menos do que o reembolso dos depósitos.

O modelo inclui três setores de produção: bens não duradouros, capital físico e habitação. Todos os setores de produção são *standard*. Os bens de consumo são produzidos por empresas que combinam capital alugado pelos empresários e trabalho das famílias. A produção de novo capital envolve custos de ajustamento do investimento, como em Christiano et al. (2005). A produção de habitação é assumida como sendo semelhante à produção de capital físico. Todas as empresas operam num mercado perfeitamente competitivo e são detidas pelas famílias pacientes.

Os instrumentos de política presentes no modelo são os requisitos de capital em estado estacionário, os requisitos de capital contracíclicos e os ponderadores de risco para os vários ativos detidos pelos bancos.

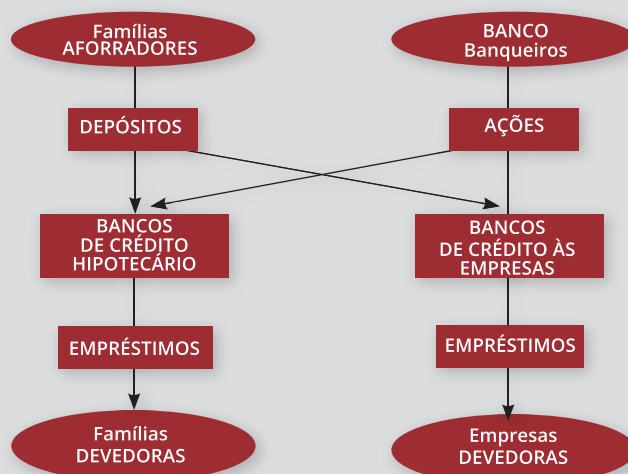


Gráfico 2.1.1•
Estrutura da
Economia

Fonte: Cálculo dos autores.

2.2 Fontes de Risco Sistémico

O incumprimento ocupa um lugar crucial no modelo. O financiamento externo de todos os devedores, incluindo bancos, toma a forma de empréstimos não contingentes (sem recurso) que são sujeitos a risco de incumprimento devido a uma exposição dos devedores a fatores relacionados quer com risco idiossincrático quer com risco agregado. Por exemplo, o incumprimento bancário surge da diversificação imperfeita do portfólio de empréstimos (risco idiossincrático), e também de choques agregados reais e financeiros que afetam o preço dos ativos e o risco de incumprimento dos devedores (risco agregado). Os incumprimentos são dispendiosos em termos de recursos económicos agregados.

Os choques agregados (exógenos) que atingem a economia do modelo são amplificados através de dois canais principais: um canal de amplificação de capital do banco e um canal de amplificação de custos de financiamento dos bancos. O financiamento através de capital próprio necessário para cumprir os requisitos de capital é exclusivamente providenciado por banqueiros cuja riqueza provém dos lucros retidos (canal de capital dos bancos). Assim, os choques agregados que aumentem a probabilidade de famílias e empresários endividados entrarem em incumprimento reduzem o capital dos bancos. Isto limita a oferta de crédito bancário, contribuindo para uma ainda maior deterioração da economia real e criando mais incumprimentos, o que reduz novamente o capital dos bancos. Os choques agregados que destroem a riqueza líquida dos banqueiros causam a amplificação e a propagação dos choques.

Apesar da existência de uma garantia de depósitos, os depositantes incorrem em custos de transação quando os bancos vão à falência. Assim, os depositantes cobram aos bancos pelo risco de incumprimento percecionado (canal de custo de financiamento). Os choques que levam a uma redução do capital do banco também aumentam a sua probabilidade de incumprimento. O receio de incumprimento por parte dos bancos aumenta o custo de financiamento destes, levando a uma maior deterioração da economia real e, consequentemente, a um aumento do incumprimento bancário.

O modelo demonstra a ação de três canais interligados relacionados com o património líquido, todos eles criando o potencial para a amplificação e propagação identificadas em vários ramos da literatura existente (incluindo o canal que opera através do preço da habitação, *i.e.*, o colateral utilizado pelas famílias que contraem empréstimos), bem como para distorções devidas à garantia de depósitos. Enquanto um património líquido limitado leva tipicamente a um subinvestimento, a subsídio relacionada com a garantia de depósitos cria o potencial para uma oferta excessiva de crédito bancário. De facto, os depósitos estão formalmente assegurados, criando um subsídio implícito ao crédito feito por bancos de maior risco. O crédito e os incumprimentos na economia acabam por se tornar excessivos já que as expectativas de resgate aumentam a disponibilidade dos bancos para conceder empréstimos baratos. Isto implica uma alavancagem excessiva por parte dos bancos e uma maior amplificação em consequência de choques.

3. Exercícios de Política

O modelo previamente apresentado é adequado para efetuar uma análise de bem-estar não trivial dos requisitos impostos à atividade de crédito bancário, provavelmente o âmbito da política macroprudencial. Em seguida, resumiremos as conclusões de três exercícios de política.

Para efeitos de ilustração, parametrizamos o modelo de forma a incluir uma alavancagem de empresários e famílias de 75 por cento. A taxa anualizada de incumprimento dos bancos,

empresários e famílias é de cerca de 2%, 3% e 0,35%, respetivamente. Os requisitos de capital para empréstimos a empresas são de 8% e o ponderador de risco em empréstimos a habitação é de 50%. Note-se que enquanto o mecanismo do modelo não é afetado por uma parametrização em particular, os detalhes quantitativos exatos dependem crucialmente da calibração do modelo.

3.1 Requisitos de Capital Mais Altos em Estado Estacionário

Quais são os efeitos ao nível macroeconómico e de bem-estar de uma subida permanente nos rácios de capital? Abordamos esta questão recorrendo às implicações de longo prazo no modelo (estado estacionário determinístico) de um aumento nos requisitos de capital, começando com um cenário base de 8% para empréstimos a empresas e 4% para empréstimos à habitação.

O gráfico 3.1.1 apresenta os ganhos de bem-estar social em função do nível de requisitos de capital. Os ganhos de bem-estar social são a média ponderada dos ganhos de bem-estar de famílias aforradoras e endividadas em estado estacionário. Os ponderadores são iguais à porção do consumo de cada grupo de famílias em estado estacionário. Os ganhos de bem-estar individuais estão expressos em termos de medidas de consumo-equivalente, *i.e.* o aumento percentual de consumo em estado estacionário que faria com que o bem-estar com a política inicial (requisitos de capital de 8% para empréstimos a empresas e de 4% a empréstimos à habitação) fosse igual ao nível de bem-estar com requisitos de capital alternativos.

O gráfico 3.1.1 documenta os benefícios sociais consideráveis resultantes de um aumento do capital dos bancos de níveis reduzidos, bem como os custos sociais limitados referentes a níveis relativamente elevados de capital dos bancos. Requisitos de capital mais elevados que o cenário base corrigem os incentivos dos bancos para a tomada de riscos e, assim, reduzem quer a alavancagem dos bancos, quer a risco de incumprimento destes. Um risco mais baixo de falência dos bancos aumenta a perceção de bancos mais seguros por parte das famílias, mitigando a intensidade do canal de custo de financiamento dos bancos. A redução no custo de depósitos em conjunção com um custo social de incumprimento reduzido (custo de falência) têm um efeito positivo na economia, que domina inicialmente. No entanto, quando o incumprimento bancário se encontra próximo de zero, os efeitos negativos decorrentes de uma redução na oferta de crédito à economia dominam fracamente.

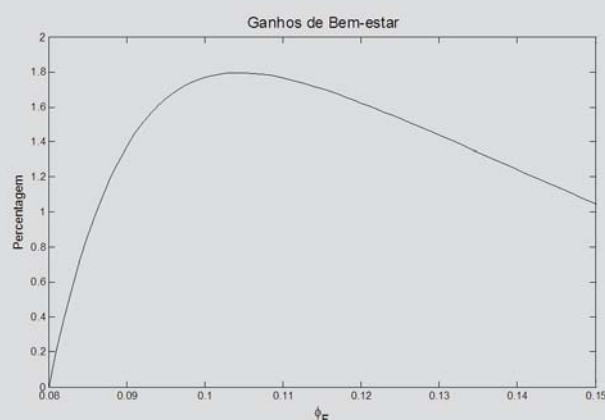


Gráfico 3.1.1 • Ganhos de Bem-Estar Social em relação a requisitos de capital em empréstimos a empresas (Φ_F), onde os requisitos de capital em empréstimos à habitação são $\Phi_H = 0,5 \Phi_F$

Em percentagem

Fonte: Cálculo dos autores.

3.2 Amplificação de Choques sob diferentes Rácios de Capital

Como são transmitidos os choques sob rácios de capital alternativos? Para responder a esta questão, sujeitamos a economia a um grande choque proveniente de uma depreciação, i.e. um choque no *stock* de habitação e capital físico que implica uma queda persistente nos preços dos dois ativos. De seguida, exploramos a resposta da economia sob diferentes rácios de capital (altos vs. baixos). Para o mecanismo de transmissão de outros choques, ver Clerc *et al.* (2014).

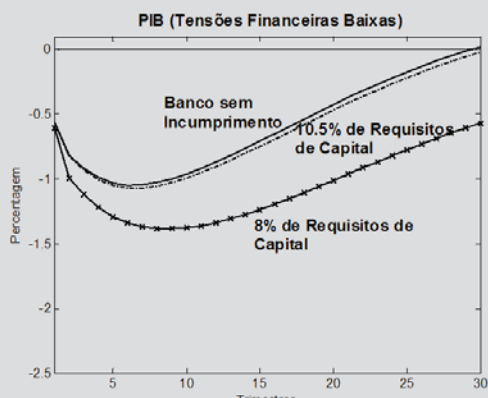
O gráfico 3.1 (painel esquerdo) mostra a resposta do PIB sob requisitos de capital (RC) ótimos (linha a tracejado), bem como sob os RC do cenário base (linha com asteriscos). Exibe também o comportamento da economia modelo no caso de não existirem incumprimentos dos bancos (linha a cheio). Este último caso assume que os bancos não estão sujeitos a um risco de incumprimento idiossincrático. Requisitos de capital mais elevados (linha a tracejado) mitigam os efeitos de grandes descidas nos preços dos ativos. Ademais, a economia replica a dinâmica de uma economia sem falências dos bancos.

O painel direito do gráfico 3.1 mostra a resposta da economia sob RC altos e baixos num contexto de altas tensões financeiras, i.e. volatilidade 20% superior no risco de incumprimento idiossincrático em relação ao cenário base. Bancos sujeitos a tensões financeiras elevadas exacerbam os efeitos negativos do choque. Em resultado, sob o RC do cenário base (linha com asteriscos) o modelo exibe uma amplificação substancial. É importante salientar que mesmo no caso de tensões financeiras elevadas, RC mais altos permitem à economia comportar-se de forma similar ao caso de uma economia sem falências de bancos.

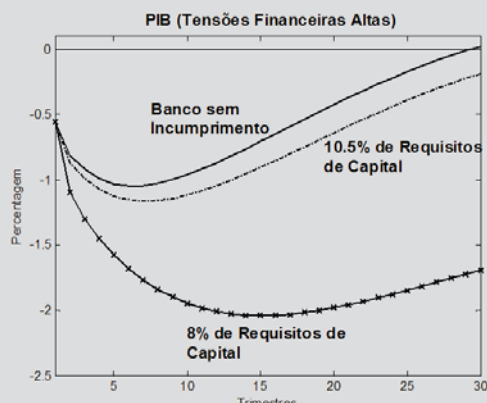
3.3 Libertação dos Requisitos de Capital Contracíclicos (RCC) para diferentes Rácios de Capital de Longo Prazo

Pode uma redução dos rácios de capital ajudar no contexto de uma crise? O gráfico 3.3.1 mostra a resposta do PIB a um choque de depreciação sob RC constantes (linha a tracejado, que corresponde a não libertação do RCC) semelhante à análise anterior, e sob RC ciclicamente ajustados (linha a cheio, que corresponde à libertação do RCC). Neste último caso, os requisitos de capital variam de acordo com o desvio percentual do crédito total do seu nível no estado estacionário,

Gráfico 3.1 • Resposta do PIB a um choque de depreciação sob diferentes RC e baixa (painel esquerdo) e alta (painel direito) tensão financeira | Em percentagem



Fonte: Cálculo dos autores.



Fonte: Cálculo dos autores.

de forma simétrica, com um coeficiente de 0.3. Consideramos o comportamento da economia sob RC baixos (painel esquerdo) e RC altos (painel direito).

Permitir o ajustamento de RC em resposta a choques adversos mitiga a redução da oferta de crédito, mas, ao mesmo tempo, aumenta o risco de incumprimento dos bancos e o custo de financiamento destes. Globalmente, verificamos que sob RC mais elevados (painel da direita), RC ajustados ciclicamente resultam num melhoramento de política. Em contraste, uma redução no rácio de capital após um choque negativo não ajuda a manter a atividade económica sob RC baixos (painel da esquerda). Quando choques negativos consideráveis atingem uma economia com bancos debilmente capitalizados, os efeitos positivos de um aperto mais limitado da oferta de crédito são algo benignos no curto-prazo, mas os efeitos negativos que advêm de um aumento do risco de falência dos bancos domina no médio/longo prazo.

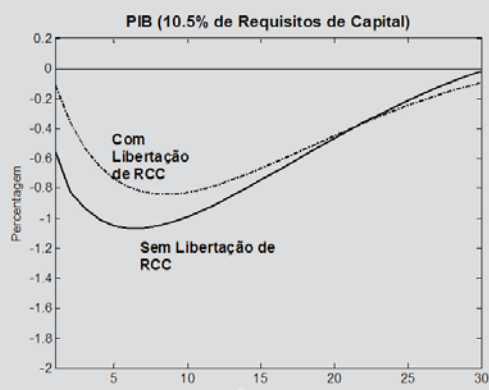
4. Resumo

O modelo desenvolvido por Clerc *et al.* (2014) analisa os efeitos dos requisitos de capital no estado estacionário e na transmissão dos choques. Uma característica específica do modelo é a consideração do risco de incumprimento para os diferentes tipos de devedores e a justificação clara da necessidade de regulação dos requisitos de capital, que surge como uma resposta de melhoria de bem-estar num cenário de riscos excessivos incorridos por parte dos bancos.

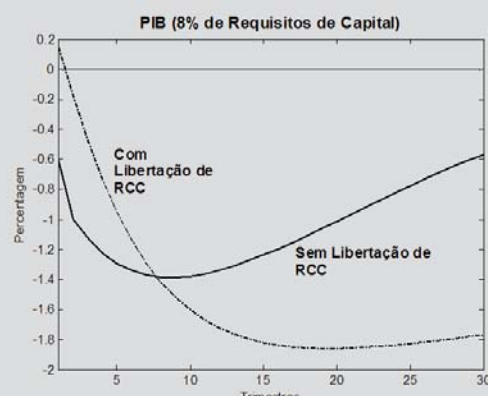
Os resultados sugerem que a propagação e amplificação dos choques é muito significativa quando o risco dos bancos é alto e/ou o capital dos bancos é baixo. Requisitos de capital elevados mitigam a propagação do choque adicional proveniente do incumprimento por parte dos bancos. Uma resposta contracíclica só é benéfica se existirem requisitos de capital elevados.

Este modelo pode ser desenvolvido de forma a prever a existência de securitização e de risco de liquidez (por exemplo, sob a forma de choques de financiamento temporários que afetam os bancos). Estas extensões poderão permitir uma análise abrangente da regulação da securitização e da liquidez e da avaliação das políticas de financiamento de última instância. Enquanto o modelo base pertence à classe dos modelos não monetários, a introdução de rigidez nominal e

Gráfico 3.3.1 • Resposta do PIB a um choque de depreciação sob RC constantes (linha com asteriscos) ou sob ajustamentos contracíclicos dos RC (linha a tracejado) para RC baixos (painel esquerdo) e altos (painel direito)



Fonte: Cálculo dos autores.



Fonte: Cálculo dos autores.

de um papel ativo da política monetária constitui uma terceira extensão natural possível no sentido de permitir avaliar as interações entre as políticas macroprudencial e monetária.

Notas

1. Este artigo é baseado numa monografia conjunta intitulada “Capital Regulation in a Macroeconomic Model with Three Layers of Defaults”. Está também relacionado com o artigo conjunto publicado pelo Banco de França “Macroprudential Capital Tools: Assessing their Rational and Effectiveness” (*Financial Stability Review*, 18 de abril de 2014). As análises, opiniões e resultados deste artigo vinculam os autores e não necessariamente o Banco Central Europeu, o Sistema Europeu de Bancos Centrais, o Banco de Portugal ou qualquer das instituições em que os autores estão afiliados. Agradecemos a Dominik Supera a excelente colaboração no tratamento dos dados.
2. Banco de França, Departamento de Estabilidade Financeira.
3. Banco Nacional Checo.
4. Banco de Portugal, Departamento de Estudos Económicos.
5. Deutsche Bundesbank, Departamento de Estudos.
6. Banco Central Europeu, DG Research.
7. Banco Central Europeu, DG International.
8. CEMFI.
9. Federal Reserve Board of Governors, Office of Financial Stability.
10. Ver http://www.ecb.europa.eu/home/html/researcher_mars.en.html
11. Para a formulação matemática do modelo, ver Clerc *et al.* (2014).
12. Esta característica na modelação foi introduzida em modelos macro por Kiyotaki e Moore (1997) e estendida por Lacoviello (2005) a um enquadramento de ciclo económico com investimento em habitação.