

Aumento da Eficácia da Política Monetária

Bernardino Adão
Banco de Portugal

André C. Silva
Nova School of Business and
Economics

Julho 2015

Resumo

A distribuição da liquidez das empresas variou muito entre 1980 e 2013. Estudamos os efeitos desta mudança na formulação da política monetária com um modelo de segmentação de mercados. Verificamos que o canal de transmissão da política monetária através da taxa de juro se tornou mais potente, na medida em que o efeito da política monetária sobre a taxa de juro real aumentou muito. Com o aumento da liquidez de 1980 a 2013, após um choque na taxa de juro nominal, a taxa de juro real demora mais 3.4 meses a voltar ao seu valor inicial. (JEL: E40, E50, G12, G31)

Keywords: Liquidez das empresas, taxas de juro, fricções financeiras, segmentação de mercados, política monetária.

Introdução

A liquidez no balanço das empresas não financeiras dos Estados Unidos aumentou dramaticamente nos últimos 35 anos. Bates *et al.* (2009) e Bover e Watson (2005), entre outros, identificam que o aumento da liquidez tanto em termos reais como em percentagem da liquidez agregada da economia ocorreu a partir de 1980. A liquidez das empresas, após correcção para a inflação em 2010 era cerca de cinco vezes superior ao valor de 1980. A figura 1 mostra a média e a mediana do quociente entre a liquidez e as vendas das empresas para o período 1980-2013. A mediana do quociente entre liquidez e vendas aumentou de 0.03 em 1980 para 0.12 em 2013. A média do quociente entre liquidez e vendas aumentou de 0.06 para 0.23 durante o mesmo período.¹

Agradecimentos: Agradecemos a Rui Albuquerque, Heitor Almeida, Dean Corbae, Igor Cunha, Miguel Ferreira, Francesco Lippi, Ana Marques, e participantes em vários seminários onde o artigo foi apresentado pelos comentários. Silva agradece a hospitalidade do Banco de Portugal, onde parte deste artigo foi elaborado, e agradece o suporte financeiro do Banco de Portugal, NOVA Research Center, NOVA FORUM, and FCT PTDC/IIM-ECO/4825/2012.

As opiniões expressas nestes artigos são da responsabilidade dos autores, não constituindo naturalmente a opinião do Banco de Portugal ou do Eurosistema. Eventuais erros ou omissões são também da exclusiva responsabilidade dos autores.

E-mail: badao@bportugal.pt; andre.silva@novasbe.pt

1. Neste artigo, liquidez corresponde à definição de "cash and equivalents" da base de dados Compustat. Aqui restringimos a nossa amostra às empresas não financeiras, não incluindo

A quantidade de liquidez das empresas corresponde a uma fracção grande dos agregados monetários e tem vindo a aumentar muito. Entre 1980 e 2010, o quociente entre liquidez das empresas e M1, onde a liquidez é medida como a moeda e equivalentes das empresas não financeiras listadas no Compustat, e M1 é medido de acordo com os dados do FED de St. Louis, aumentou de 0.27 para 0.83. Este quociente decresceu para 0.65 em 2013, ainda assim mais de duas vezes o valor do quociente de 1980.² Para o mesmo ano, a componente moeda da rubrica moeda e equivalentes, que inclui essencialmente moeda metálica, notas e depósitos à ordem, era 60% do M1. A figura 2 mostra a evolução das duas séries para o período 1980-2013. Será de realçar o maior peso da componente moeda no total da rubrica moeda e equivalentes.³

A distribuição de liquidez pelas empresas não é uniforme e mudou durante o período 1980-2013. A figura 3 mostra a mediana do quociente entre liquidez e vendas para diferentes percentis de vendas. Este quociente aumentou para todos os grupos. Mas, enquanto o quociente aumentou 3 vezes para o conjunto de todas as empresas, aumentou 5 vezes para as empresas nos percentis mais baixos. Bates *et al.* (2009) mostram uma evolução semelhante para o quociente entre liquidez e activos das empresas.

Existe uma literatura extensa sobre os determinantes da liquidez das empresas. De acordo com a literatura as empresas detêm liquidez para fazerem transacções (Baumol (1952) e Tobin (1956)), para fazer face a restrições financeiras (Almeida *et al.* (2004)) e fiscais (Foley *et al.* (2007)), e auxiliarem no processo de gestão e controlo da empresa (Jensen (1986), and Blanchard *et al.* (1994)). Os vários determinantes da liquidez das empresas são analisados empiricamente por, entre outros, Opler *et al.* (1999) e Ozkan e Ozkan (2004).

O aumento da liquidez das empresas é surpreendente, uma vez que a evolução tecnológica nas transacções financeiras, permitiu às empresas

empresas de serviços públicos, com liquidez positiva, activos positivos, activos maiores que a liquidez, e vendas maiores que 10 milhões (ajustadas pelo índice de preços do consumidor com base em 1982-1984). Também truncámos as empresas entre o percentil 1 e o 99 do quociente entre liquidez e vendas. Com um limite inferior nas vendas, para vendas estritamente superiores a zero, o aumento na mediana do quociente entre liquidez e vendas é de 0.035 para 0.134, i.e. um aumento de 3.8 vezes. Existem outras medidas de liquidez frequentemente usadas, como o quociente entre liquidez e activos e o quociente entre liquidez e activos líquidos. Usamos o quociente entre liquidez e vendas porque está mais ajustado às variáveis do modelo.

2. M1 é definido como moeda metálica, notas, *traveler checks* e depósitos à ordem. A definição de *cash and equivalents* do Compustat inclui as componentes do M1 e activos facilmente convertíveis em moeda, incluindo papel comercial de curto prazo, dívida pública de curto prazo e fundos do mercado monetário. Na nossa amostra, 1980-2013, a componente *cash* da rubrica *cash and equivalents* do Compustat, que inclui essencialmente moeda metálica, notas e depósitos à ordem, foi em média cerca de 70% da rubrica *cash and equivalents*.

3. As empresas em Portugal, para o período 2005-2013, mantiveram substancialmente menores níveis de liquidez. O quociente entre o total de moeda metálica, notas e depósitos bancários para as empresas não financeiras, de acordo com a base de dados "Informação Empresarial Simplificada", e o M1, de acordo com o Banco de Portugal, de 2005 a 2013 esteve compreendido entre 0.28 e 0.36.

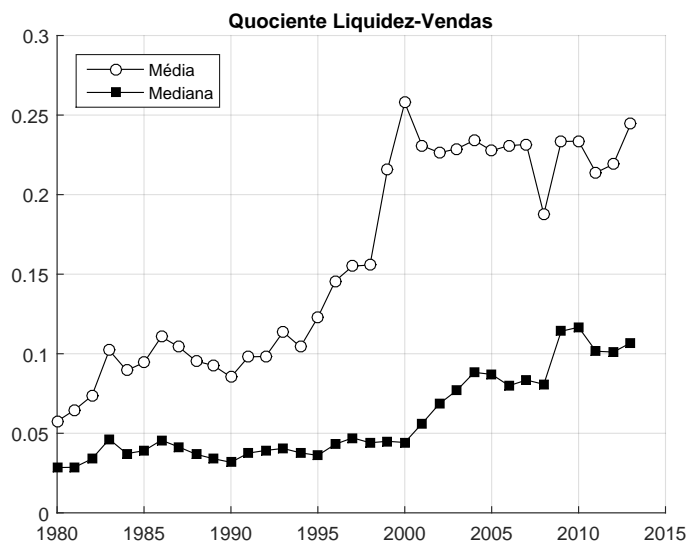


GRÁFICO 1: Média e mediana do quociente entre liquidez e vendas das empresas para cada ano. O quociente entre liquidez e vendas das empresas indica quanto das suas vendas as empresas mantêm sob a forma de liquidez. Um quociente de 0.1, por exemplo, significa que as empresas mantêm 10 por cento das suas vendas anuais, ou 1.2 meses de vendas em liquidez.

Fonte: Cálculos dos autores com dados Compustat. Os detalhes estão descritos na nota 6.

efectuar trocas de activos ilíquidos por activos líquidos frequentemente e a baixo custo, e manter a sua actividade com pouca liquidez média. Também é surpreendente que as empresas tenham mais de metade do M1 da economia. Seria de esperar que as famílias tivessem mais dificuldade do que as empresas na gestão da sua liquidez, uma vez que têm custos de transacções superiores e mais dificuldade em usar crédito.

Não pretendemos explicar a evolução da liquidez das empresas.⁴ O nosso objectivo é analisar as implicações da tendência de longo prazo da liquidez das empresas, em particular os seus efeitos na política monetária. Como as empresas têm uma grande percentagem da liquidez agregada, é importante compreender os efeitos destes aumentos sobre as variáveis macroeconómicas. Tanto quanto sabemos, somos os primeiros a analisar as consequências para a política monetária do aumento da liquidez das empresas.

Como estamos interessados nos efeitos da distribuição de liquidez, usamos um modelo em que a distribuição de liquidez desempenha um papel

4. Bates *et al.* (2009) identificam quatro causas: aumento de despesas em R&D, diminuição de existências, diminuição das despesas de capital e aumento do risco nos fluxos de caixa

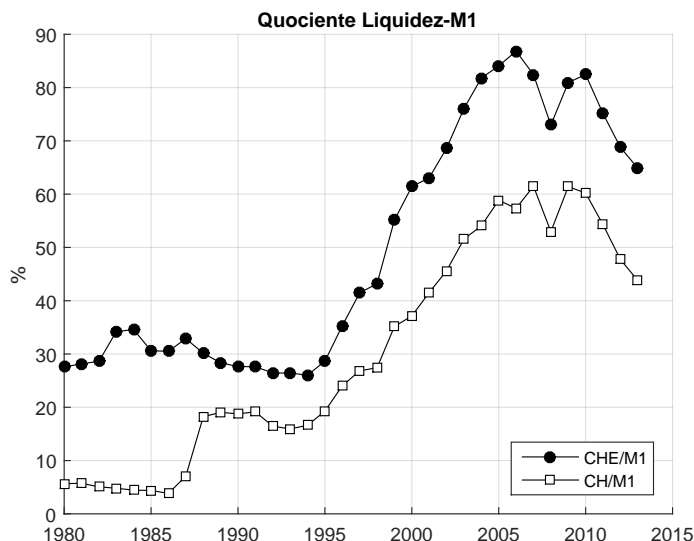


GRÁFICO 2: CHE/M1 é o quociente entre a rúbrica moeda e equivalentes, da base de dados Compustat, e M1, e CH/M1 é o quociente entre a sub-rúbrica moeda, da base de dados Compustat, e M1. Ambas as séries aumentaram durante o período considerado. Ver a nota 2.

Fonte: Compustat e Federal Reserve Bank of St. Louis.

importante. Por exemplo, na primeira geração de modelos *cash-in-advance*, como Lucas Jr. e Stokey (1987), a distribuição de liquidez é degenerada. Todos os participantes na economia comportam-se como um agente representativo e têm a mesma procura por moeda. Não é possível avaliar o impacto da distribuição de moeda nestes modelos porque eles não o permitem.

Mais recentemente, os efeitos da política monetária têm sido estudados em modelos neo Keynesianos (por exemplo, Clarida *et al.* (2000) e Michael Woodford (2003)). Estes modelos têm fricções, usualmente na forma de rigidez de preços. Há uma distribuição de preços para as empresas, mas a distribuição de moeda é também degenerada. O agente representativo usa toda a moeda do período anterior para comprar produtos no período corrente. Como na primeira geração de modelos *cash-in-advance*, a distribuição de moeda nestes modelos não afecta a política monetária.

Aqui, para ter em conta o efeito da variação da distribuição da liquidez na política monetária, usamos um modelo com segmentação de mercados.⁵

5. O modelo é descrito em detalhe em Adão e Silva (2015). O modelo é uma extensão dos modelos de Alvarez *et al.* (2004) e de Silva (2012), que só permitem um tipo de agente económico. No modelo empresas de diferentes tipos trocam activos ilíquidos por activos líquidos com

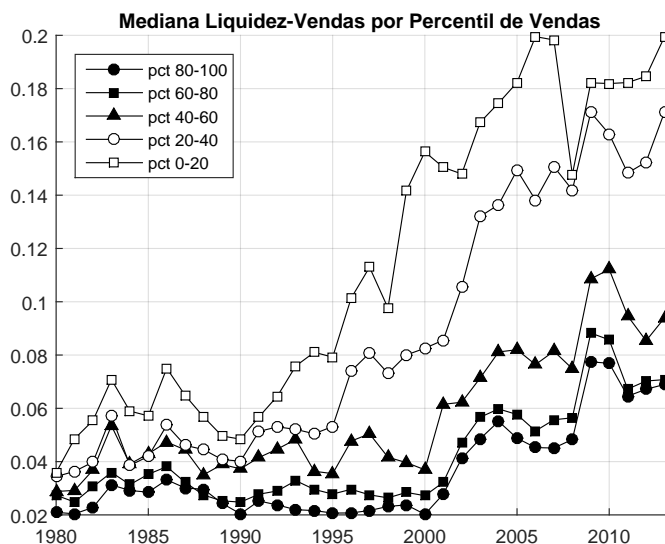


GRÁFICO 3: Mediana do quociente entre moeda e equivalentes, da base de dados Compustat, e vendas para diferentes percentis de vendas.

Fonte: Cálculos dos autores com dados Compustat. Os detalhes estão na nota 6.

A fricção é a separação entre o mercado do bem e o mercado financeiro. As empresas estão sempre presentes no mercado do bem, mas no mercado financeiro só estão presentes ocasionalmente. Existem activos líquidos que são usados para transacções, e existem activos ilíquidos, que recebem juro, e são usados como reserva de valor. Para um dado nível de transacções, quanto maior o nível de activos líquidos da empresa menor a frequência com que esta converte activos ilíquidos em activos líquidos, e maior é o efeito da política monetária.

No modelo um choque na taxa de juro nominal tem efeitos reais porque o comportamento das empresas em relação ao uso da liquidez depende do volume da sua liquidez no momento do choque. Empresas com pouca liquidez adaptam-se mais depressa, uma vez que, passado pouco tempo, elas irão ao mercado financeiro fazer trocas. Empresas com maior liquidez, pelo contrário, demoram mais tempo a ajustarem-se, porque estas efectuarão transacções no mercado financeiro relativamente tarde após o choque. Se a segmentação de mercados fosse removida, a taxa de juro real não variaria após o choque e não existiriam efeitos sobre variáveis reais. Como queremos

frequências diferentes, e tal permite uma melhor correspondência com a distribuição de liquidez nos dados.

isolar os efeitos da variação da quantidade de liquidez, eliminamos os outros mecanismos que poderiam gerar efeitos reais adicionais. Em particular, não existe rigidez de preços, o output é constante, e a única variação na economia que consideramos durante o período é na distribuição da liquidez das empresas.

Para cada ano, de 1980 a 2013, os dados da distribuição de liquidez são usados para calibrar a dimensão do tipo de empresa e a frequência com que cada tipo de empresa no modelo efectua trocas nos mercados financeiros. Uma vez calibrado o modelo, podemos obter soluções algébricas para todas as variáveis macroeconómicas de interesse. Em particular, podemos obter a resposta da taxa de juro real a um choque da taxa de juro nominal. O choque segue a trajectória temporal em Christiano *et al.* (1999) e Uhlig (2005). Para cada ano, recalibramos o modelo para a distribuição de liquidez desse ano. Como a distribuição de liquidez varia, a resposta da taxa de juro real varia também.

A figura 4 mostra, para o período 1980-2013 e de acordo com o modelo, quanto tempo a taxa de juro real demora a voltar ao seu valor inicial após um choque de política monetária. Verificamos que a taxa de juro real demora mais 3.4 meses em 2013 do que em 1980 para voltar ao seu valor inicial, após um choque na taxa de juro nominal. Para a distribuição de liquidez de 1980 a taxa de juro real demora 1.84 meses para voltar ao valor inicial, enquanto que com a distribuição de liquidez de 2013, a taxa de juro real demora 5.25 meses a voltar ao seu valor inicial.

Devido ao aumento substancial na liquidez das empresas, a política monetária tornou-se bastante mais potente, na medida em que os efeitos sobre a taxa de juro real são agora maiores e mais persistentes do que em 1980. Este resultado é consistente com Clarida *et al.* (2000), que afirma que a política monetária tem sido mais efectiva após 1980.

A evolução da distribuição de liquidez

A figura 1 mostra a mediana e a média do quociente entre liquidez e vendas entre 1980 e 2013. Na literatura outras medidas têm sido usadas, tais como o quociente entre liquidez e activos líquidos (usado, por exemplo, por Opler *et al.* (1999)) e o quociente entre liquidez e activos (usado por Bates *et al.* (2009)). O quociente entre liquidez e vendas tem sido usado, entre outros, por Harford (1999) e Bover e Watson (2005). Todos, os quocientes, aumentaram substancialmente ao longo do tempo. O quociente entre liquidez e activos indica o peso relativo dos activos líquidos na carteira da empresa. O quociente entre liquidez e vendas dá a proporção do fluxo de vendas que é mantido sob a forma de liquidez. Este é o quociente que usamos por ter uma relação mais directa com o motivo que leva os agentes económicos a deter liquidez,



GRÁFICO 4: Simulações para um dado choque da taxa de juro nominal. As simulações tomam em conta a distribuição do quociente entre liquidez e vendas para cada ano.

Fonte: Cálculos dos autores.

i.e. facilitar as transacções. No entanto as conclusões a que chegamos não se alterariam, se tivéssemos usado o quociente entre liquidez e activos.⁶

A liquidez é medida em dólares e as vendas são medidas em dólares por unidade de tempo, o quociente entre liquidez e vendas é uma variável que é expressa em unidades de tempo. Por exemplo, a mediana do quociente entre liquidez e vendas foi 0.12 no ano 2010, o que significa que as empresas tinham cerca de 1.4 meses das suas vendas sob a forma de liquidez. Em 1980, o mesmo quociente foi 0.03, ou 11 dias. A média do quociente entre liquidez e vendas no mesmo período aumentou de 0.06 em 1980 para 0.23 em 2010. A distribuição do quociente entre liquidez e vendas é muito assimétrica como pode ser inferido pela diferença entre a média e a mediana. A mediana foi

6. A nossa medida de liquidez será "cash and short-term investments", CHE, das empresas não financeiras dos Estados Unidos. CHE não está disponível para os serviços públicos, pelo que a base de dados não considera este sector. Para evitar erros, removemos observações com liquidez ou activos iguais a zero e observações com liquidez superior aos activos. Para evitar valores extremos no quociente entre liquidez e vendas, as observações com vendas menores que 10 milhões são excluídas bem como o primeiro percentil e o último percentil do quociente entre liquidez e vendas. No entanto, os resultados sem esta truncagem mudam muito pouco. Corrigimos para a inflação com o IPC do FED de St. Louis, CPIAUCSL, base 1982-84. Para vendas, usámos a rubrica SALE do Compustat. O nosso procedimento implica 140,435 empresas-anos ou cerca de 4,130 empresas por ano.

mais do dobro da mediana durante todo o período, e foi 5.8 vezes superior à mediana em 2000.

Se não houvesse qualquer benefício adicional em ter liquidez, as empresas escolheriam um quociente entre liquidez e vendas igual a zero, porque a liquidez tem a taxa de juro como custo de oportunidade. Como o quociente entre liquidez e vendas é elevado, isso é uma indicação da existência de custos de gestão da liquidez. Esses custos podem ser sob a forma de juros perdidos ou outros custos. Por exemplo, as vendas de activos ilíquidos podem ser ajustadas para coincidir com as datas em que a liquidez é necessária, mas isso tal como outros esquemas mais elaborados de obter liquidez sem perder juros tem custos de gestão. Não estamos preocupados com a natureza dos custos de gestão da liquidez, o que é relevante é a grande dimensão que a liquidez das empresas atingiu.

Tipicamente, as empresas têm o quociente entre liquidez e vendas inferior a um. O percentil 95 da distribuição do quociente entre liquidez e vendas atingiu um máximo de 1.3 em 2000 e foi cerca de 1 durante 2002-2007. Se uma empresa tem o quociente entre liquidez e vendas acima de um, isso significa que tem sob a forma de liquidez as receitas de mais de um ano de vendas. Empresas que têm elevados quocientes entre liquidez e vendas tendem a ser empresas com menores volumes de vendas; o mesmo é verdade para o quociente entre liquidez e activos.

A figura (5) mostra a distribuição do quociente entre liquidez e vendas para alguns anos durante o período 1980 e 2013. As distribuições parecem simétricas porque dizem respeito ao logaritmo do quociente entre liquidez e vendas. O suporte e a mediana aumentaram ao longo do tempo. Em 1980, o valor máximo do quociente entre liquidez e vendas foi de 7 meses, i.e. foi inferior a um ano. Após 1983 o valor máximo do quociente entre liquidez e vendas foi superior a 1. Em 2000, o valor máximo do quociente entre liquidez e vendas foi 5 anos (o percentil 95 foi 1.3). A figura 1 mostra um grande aumento da mediana do quociente entre liquidez e vendas após 2000 e a figura 5 mostra que a distribuição de liquidez mudou substancialmente após esta data. Ambas as figuras indicam que a liquidez das empresas alterou-se especialmente após 2000.

É importante que o modelo tome em conta que a distribuição de liquidez pelas empresas não é uma distribuição uniforme e que variou ao longo do tempo. Variações na desigualdade da distribuição da liquidez influenciam a velocidade e a dimensão do ajustamento ao choque monetário. Esta propriedade do nosso modelo é também partilhada com o modelo neo Keynesiano. Carvalho e Nechio (2011) mostram que quando existe heterogeneidade na fixação de preços a dinâmica da inflação é diferente daquela que resulta quando todas as empresas têm o mesmo comportamento na fixação de preços.

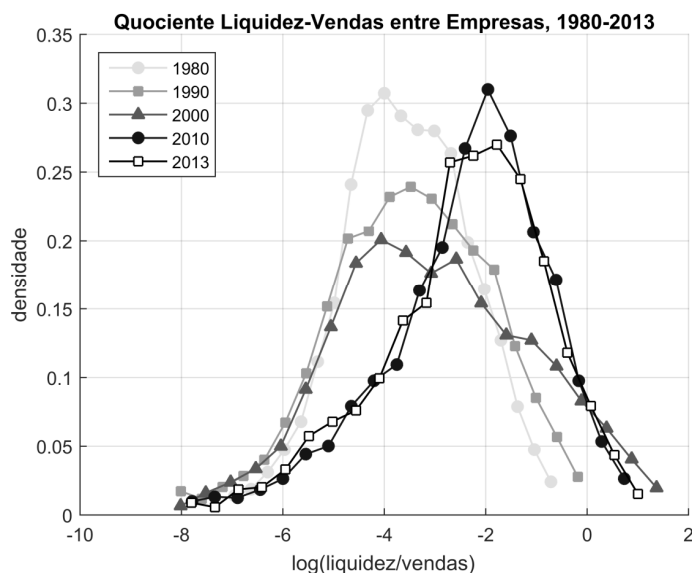


GRÁFICO 5: Distribuição do quociente entre liquidez e vendas para um conjunto de anos no período entre 1980 e 2013. As curvas são aproximadamente simétricas porque se referem ao logaritmo do quociente entre liquidez e vendas; a distribuição nos níveis é muito assimétrica. Ao longo dos anos, o suporte e a mediana do quociente entre liquidez e vendas aumentou.

Fonte: Cálculos dos autores com dados Compustat. Os detalhes estão na nota 6.

O Modelo

A economia é composta por empresas com diferentes quantidades de liquidez, a que chamaremos moeda, e activos ilíquidos, a que chamaremos obrigações. Há segmentação no mercado financeiro, e por isso as empresas transaccionam apenas ocasionalmente nesse mercado. As empresas transaccionam obrigações por moeda, no mercado financeiro e moeda pelo bem no mercado do bem. Porque as obrigações pagam juro enquanto a moeda não, as empresas acumulam obrigações e periodicamente transaccionam essas obrigações por moeda, que usam para fazer transacções no mercado do bem. Dado que as empresas estão no mercado financeiro em momentos diferentes existe uma distribuição não degenerada de moeda e obrigações das empresas.

Os grupos das empresas são indexados por $i = 1, \dots, I$ e a fracção de cada grupo no total das empresas por v_i , onde $\sum_{i=1}^I v_i = 1$. Cada empresa tem uma conta bancária corrente e uma conta de corretagem. Uma empresa no grupo i , s_i , é identificada pelo seu par inicial de moeda e obrigações, (M_{0i}, B_{0i}) . A conta corrente é usada para fazer transacções no mercado do bem. A conta de corretagem é usada para transaccionar obrigações no mercado financeiro.

O intervalo de tempo entre transferências duma conta para a outra, que designamos por período de manutenção, é o mesmo para todas as empresas que pertencem ao mesmo grupo e denotamo-lo por N_i . Diferentes períodos de manutenção correspondem a diferentes formas de gestão da carteira de activos pelas empresas, mas este é um assunto que não abordamos neste artigo.

O tempo é uma variável contínua, $t \geq 0$. As empresas produzem o bem continuamente o qual vendem instantaneamente. As receitas de vendas são depositadas directamente na conta de corretagem e convertidas em obrigações. Estas obrigações têm uma taxa de juro positiva e determinística, $r(t)$. A taxa de rentabilidade dos activos na conta de corretagem é o custo de oportunidade da moeda, e as empresas gerem os seus activos de acordo com a trajectória de $r(t)$.

Seja $T_{ji}(s_i)$, $j = 1, 2, \dots$, os momentos das transferências da empresa s_i , $i = 1, \dots, I$. Em $T_{ji}(s_i)$, a empresa s_i vende obrigações e obtém moeda que transfere para a sua conta corrente. O período de manutenção da empresa s_i é $[T_{j,i}(s_i), T_{j+1,i}(s_i))$, para $i = 1, \dots, I$. Temos $T_{j+1,i}(s_i) - T_{j,i}(s_i) = N_i$ para $j = 1, 2, \dots$ e para todas as empresas s_i . Seja $M_i(t, s_i)$ a moeda da empresa s_i . A moeda na conta de corretagem é zero, porque a moeda não recebe juro e não é possível efetuar transacções no mercado do bem usando essa conta. A política óptima da empresa é só ter obrigações na conta de corretagem e fazer transferências periódicas para a conta corrente para fazer transacções no mercado do bem.

A cada instante o governo executa a política monetária através de operações de mercado aberto, trocando obrigações por moeda com as empresas que estão no mercado financeiro nesse momento.

A Distribuição da Moeda no Estado Estacionário

As empresas adoptam políticas do tipo (S, s) para a moeda. O custo de oportunidade da moeda implica que é óptimo começar o período de manutenção com mais moeda e gastá-la gradualmente até ao momento em que ocorrerá uma nova transferência entre contas, que iniciará um novo período de manutenção. Como os momentos das transferências, $T_{ji}(s_i)$, $j = 1, 2, \dots$, não são iguais para todas as empresas, em qualquer momento algumas empresas têm muita moeda enquanto outras têm pouca.

No estado estacionário com inflação constante, π , e taxa de juro nominal, r , as políticas (S, s) de moeda das diferentes empresas do grupo i , $M_i(t, s_i)$ para $i = 1, \dots, I$, têm o mesmo padrão. Isto é evidenciado nas figuras 5 e 6.

A moeda agregada no momento t , $M(t)$, é obtida agregando a moeda de todas as empresas em t . Embora em t as empresas tenham níveis diferentes de moeda, a moeda agregada cresce à taxa da inflação de estado estacionário.

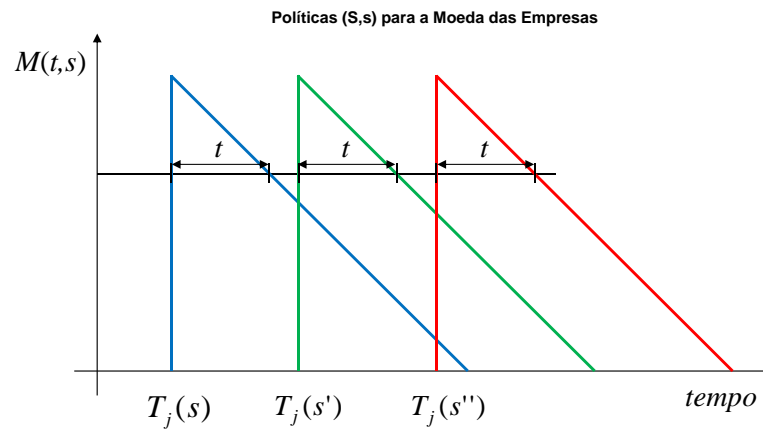


GRÁFICO 6: Ao longo dos períodos de manutenção o padrão para a evolução da moeda é semelhante para as empresas que pertencem ao mesmo grupo. A quantidade de moeda segue um perfil de dente de serra. Contudo, em qualquer momento cada empresa tem um nível diferente de moeda.

Fonte: Cálculos dos autores.

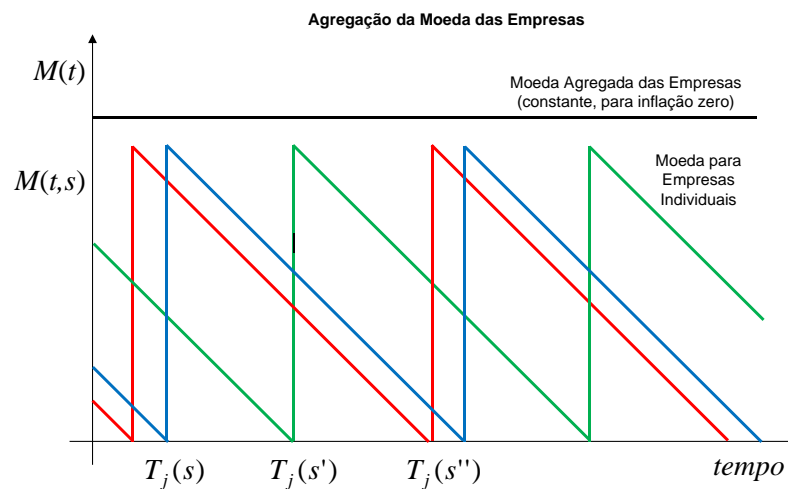


GRÁFICO 7: Dentro de cada grupo e em cada momento as empresas têm níveis diferentes de moeda mas a moeda agregada é constante se a taxa de inflação for zero.

Fonte: Cálculos dos autores.

Uma variável relevante para a empresa é a sua posição no período de manutenção. Seja $n_i \in [0, N_i]$ a variável que indica o tempo decorrido desde

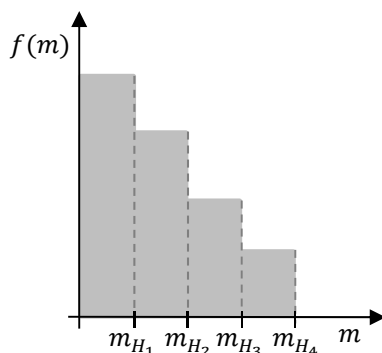


GRÁFICO 8: A parametrização é obtida escolhendo os valores de m_{H_i} e v_i , $i = 1, \dots, I$, que fazem com que a distribuição do quociente entre moeda e vendas no modelo seja aproximadamente igual à distribuição nos dados. Escolheu-se $I = 50$.

Fonte: Cálculos dos autores.

que uma empresa do grupo i fez uma transferência. Desde que a taxa de juro seja positiva, pode-se mostrar que as transacções óptimas durante os períodos de manutenção são decrescentes em n_i . Dadas as transacções de cada empresa s_i no grupo i , é possível calcular a moeda de cada empresa s_i , bem como a moeda total do grupo i e a moeda agregada da economia.

Em vez de olharmos para a moeda é mais conveniente usarmos a variável quociente entre moeda e vendas das empresas, que denotamos por m_i . O quociente entre moeda e vendas, o inverso da velocidade de circulação da moeda, dá o montante de vendas que as empresas mantêm sob a forma de moeda. Por exemplo, de acordo com a base de dados Compustat, a mediana do quociente entre moeda e vendas em 2012 foi igual a 0.1. Por isso, a empresa mediana em 2012 manteve $0.1 \times 360 = 36$ dias de vendas sob a forma de moeda.

A partir da moeda das empresas e das vendas das empresas obtemos a densidade $f_i(m_i)$ do quociente entre moeda e vendas das empresas. O quociente entre moeda e vendas das empresas do grupo i tem suporte $[0, m_{H_i})$, onde $m_{H_i} = \lim_{n_i \rightarrow N_i} m(n_i)$. Para o agregado das empresas na economia, a função densidade é $f(m) = \sum_i v_i f_i(m)$, onde v_i é a fracção das empresas com suporte em $[0, m_{H_i})$, o que assegura que $\int f(m) dm = 1$.

Em cada ano a taxa de juro nominal, r , é a taxa de juro do papel comercial, e os valores de m_{H_i} e v_i são escolhidos de forma que a distribuição do quociente entre moeda e vendas das empresas no modelo seja o mais próxima possível da distribuição implícita na base de dados Compustat. A figura (8) mostra um exemplo com $I = 4$.

A figura (5) mostra algumas das distribuições implícitas nos dados. A figura (9) mostra as distribuições implícitas nos dados e as distribuições

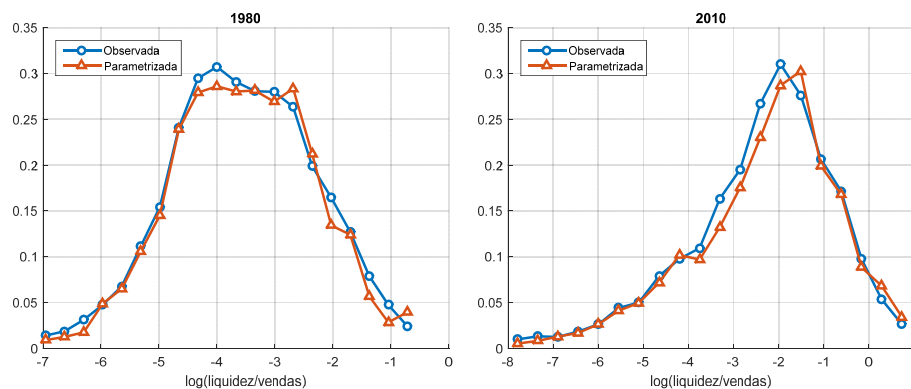


GRÁFICO 9: Distribuições implícitas nos dados e distribuições parameterizadas do quociente entre moeda e vendas para os anos de 1980 e de 2010.

Fonte: Cálculos dos autores.

parameterizadas para os anos de 1980 e 2010. Porque as distribuições são muito assimétricas nos níveis, as figuras (5) e (9) mostram as distribuições dos logaritmos dos quocientes entre moeda e vendas.

A Moeda das Empresas e Choques de Política Monetária

No modelo a política monetária é sumariada pela taxa de juro nominal $r(t)$, $t \geq 0$. O banco central escolhe a trajetória para a taxa de juro, e depois ajusta a oferta de moeda em conformidade. Uma variação na taxa de juro $r(t)$ afecta a moeda que as empresas querem e por isso o banco central tem de modificar a oferta de moeda, $M(t)$, de modo a satisfazer a condição de equilíbrio no mercado monetário. É equivalente fixar $M(t)$ e deixar o mercado determinar $r(t)$ ou fixar $r(t)$ e deixar o mercado determinar $M(t)$. Contudo, é computacionalmente mais simples escolher $r(t)$ e deixar a condição de equilíbrio no mercado monetário determinar $M(t)$. Além do mais, a evidência sugere que a prática dos bancos centrais é formular a política monetária em termos da taxa de juro. Finalmente, a nossa escolha de $r(t)$ como o *target* da política monetária, segue a literatura, por exemplo, Michael Woodford (2003).

Quando há um aumento inesperado da taxa de juro as empresas têm diferentes quantidades de moeda $M_{0i}(n)$. As empresas que têm pouca moeda em breve farão uma transferência. Estas empresas ajustam-se mais rapidamente ao choque, porque já fazem a venda das obrigações tendo em conta a nova taxa de juro. As empresas que foram apanhadas com um grande volume de moeda, ainda demorarão algum tempo a fazer a transferência e

desse modo ajustar-se-ão mais gradualmente. Até fazerem novamente uma transferência apenas podem ajustar as transacções no mercado do bem.

Os diferentes ajustamentos das transacções e dos activos afectam a taxa de juro real. Se os períodos de manutenção N_i 's são pequenos, as empresas ajustam-se rapidamente e taxa de juro varia pouco. No limite, se $N_i \rightarrow 0$, voltamos ao modelo básico de *cash-in-advance* com uma empresa representativa e a taxa de juro real não varia. Em contrapartida, se os valores de N_i são grandes, então as empresas ajustam-se lentamente ao choque. Um ajustamento mais gradual ao choque implica variações maiores e mais persistentes da taxa de juro real.

Em resposta a uma variação na taxa de juro, períodos de manutenção maiores implicam ajustamentos mais longos nas transacções que se traduzem em variações menores no nível de preços. Como a taxa de juro real é igual à diferença entre a taxa de juro nominal e a taxa de inflação, após um aumento da taxa de juro nominal a taxa de juro real também aumenta. A segmentação de mercados explica os efeitos reais da política monetária através das quantidades diferentes de moeda que as empresas têm no momento do choque e das diversas subseqüentes reacções destas.⁷

O nível geral de preços varia pouco depois do choque se os períodos de manutenção forem grandes. Aumentar a dimensão dos períodos de manutenção no modelo de segmentação é semelhante a diminuir a probabilidade duma empresa poder alterar o seu preço no mecanismo de preços de Calvo. No modelo com segmentação de mercados a rigidez dos preços surge endogenamente, e aumenta quando a dimensão dos períodos de manutenção aumenta. Assim, períodos de manutenção maiores implicam, em consequência dum choque, efeitos maiores e mais persistentes nas variáveis reais.

De acordo com a relação de Fisher a taxa de juro real varia após um choque na taxa de juro nominal somente se a inflação variar pouco. No modelo básico de *cash-in-advance*, a inflação varia instantaneamente após o choque e a taxa de juro real não varia. Aqui, a inflação permanece constante logo após o choque por causa da segmentação de mercados. Por isso, a taxa de juro real aumenta com um choque positivo na taxa de juro nominal.

O choque de política monetária considerado é descrito em Uhlig (2005). A figura (10) reproduz a figura 2, imagem 6, em Uhlig, a qual mostra a amplitude das funções resposta a impulso da taxa de referência da Reserva Federal a um choque de política monetária. Em média, no impacto a taxa de juro aumenta em 30 pontos base e gradualmente, em 2 anos, decresce para o seu valor inicial, ficando abaixo do seu valor inicial, durante algum tempo, até retornar a zero. Aproximámos este choque com um processo para a taxa

7. A resposta lenta dos preços e o aumento da taxa de juro real após o aumento da taxa de juro nominal está documentada em vários trabalhos empíricos.

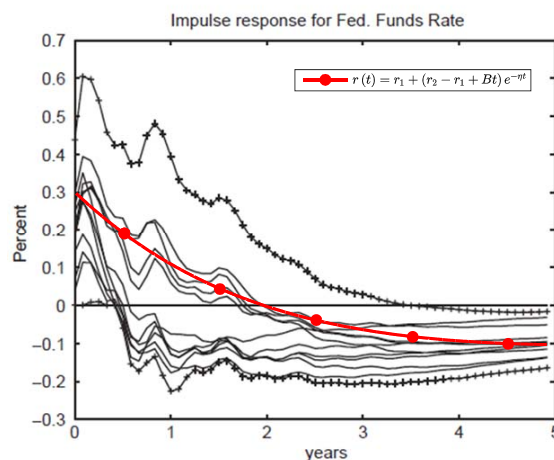


GRÁFICO 10: Figura 2, imagem 6, em Uhlig (2005). A linha vermelha corresponde à taxa de juro nominal $r(t) = r_1 + (r_2 - r_1 + Bt)e^{-\eta t}$, com $B = -0.15\%$ e $\eta = 0.30$.

Fonte: Cálculos dos autores.

de juro dado por $r(t) = r_1 + (r_2 - r_1 + Bt)e^{-\eta t}$, também ilustrado na figura 10, onde $r_2 - r_1 = 0.3$ pontos percentuais por ano. Escolhemos B e η de modo que $r(t)$ aproxime bem a resposta a impulso média da taxa de referência da Reserva Federal em Uhlig (2005).⁸

Em cada um dos anos do período 1980 a 2013, parametrizamos a economia através da escolha de v_i e N_i de modo que a distribuição do quociente entre moeda e vendas no modelo replicasse tão bem quanto possível a distribuição implícita na base de dados Compustat. Em cada um dos anos, dadas as parametrizações, damos um choque à taxa de juro $r(t)$ e obtemos a trajetória da taxa de juro real.

A figura (11) mostra as trajetórias da taxa de juro real, em diferenças para o estado estacionário, para cinco anos durante o período 1980 a 2013. Num modelo básico de *cash-in-advance*, obteríamos uma linha horizontal com ordenada na origem zero, uma vez que haveria uma reacção instantânea dos preços, e não haveria qualquer alteração na taxa de juro real. Contudo, com segmentação de mercados, a taxa de juro real aumenta com o choque positivo na taxa de juro nominal, e retorna gradualmente ao seu valor inicial. A taxa de juro real torna-se ligeiramente negativa antes de voltar ao seu valor inicial.

8. A expressão de $r(t)$ é a solução de equação diferencial $m\ddot{r}(t) + c\dot{r}(t) + kr(t) = 0$, $\eta = c/(2m)$, a qual descreve um choque amortecido. Fixamos $r_1 = 3\%$ p.a. e $r_2 = 3.3\%$ p.a. A figura (10) expressa os resultados como a diferença entre os valores iniciais da taxa nominal e da taxa real. Nas nossas simulações, t indica o número de dias. Também escolhemos $B = -0.15\%$ e $\eta = 0.30$, para $r(t)$ dado em pontos percentuais por ano.

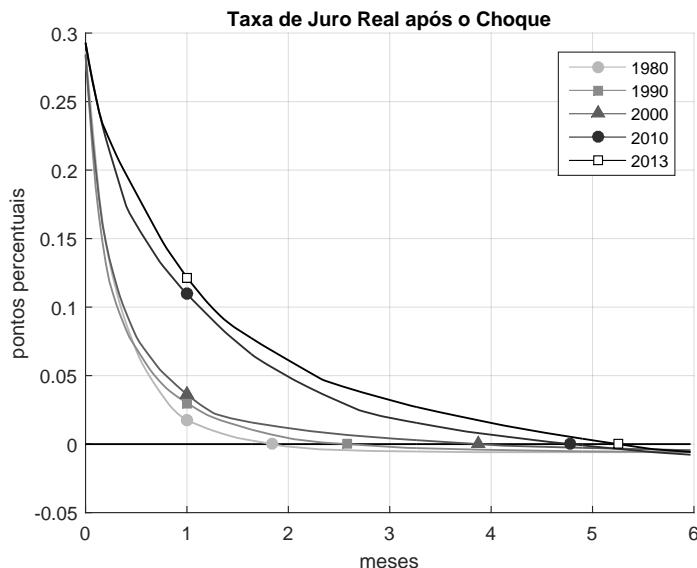


GRÁFICO 11: Resposta da taxa de juro real ao choque de taxa de juro nominal dado pela figura (10), para um conjunto de cinco anos. A distribuição da liquidez é determinada a partir dos dados de cada um dos anos. Os identificadores no eixo horizontal mostram o momento em que a taxa de juro real volta ao seu valor de estado estacionário. Os valores são 1.84, 2.58, 3.88, 4.78, e 5.25 meses para os anos selecionados. Os valores para todos os anos estão na figura (4).

Fonte: Cálculos dos autores.

Medimos o efeito da política monetária pelo tempo que leva a taxa de juro real a retornar ao seu valor inicial. Por exemplo, dada a distribuição de moeda de 1980, a taxa de juro real atinge o seu valor de estado estacionário em 1.84 meses após o choque. Dada a distribuição de moeda de 2013, a taxa de juro real atinge o seu valor de estado estacionário em 5.25 meses após o choque. Os valores correspondentes a todos os anos do período entre 1980 e 2013 estão na figura (4). Como a distribuição do quociente entre moeda e vendas se alterou entre 1980 e 2013, o efeito sobre a taxa de juro real que resulta do modelo variou também. A distribuição recente do quociente entre moeda e vendas implica que a taxa de juro real demora mais tempo a voltar ao estado estacionário. A autoridade monetária, por isso, consegue alterar a taxa de juro real mais e durante mais tempo.

Estes resultados são qualitativamente robustos a diferentes métodos de calibração, diferentes choques de política monetária, e diferentes agregados de moeda. Por exemplo, se o modelo for calibrado apenas com a sub-rubrica moeda da base de dados Compustat, os resultados são qualitativamente

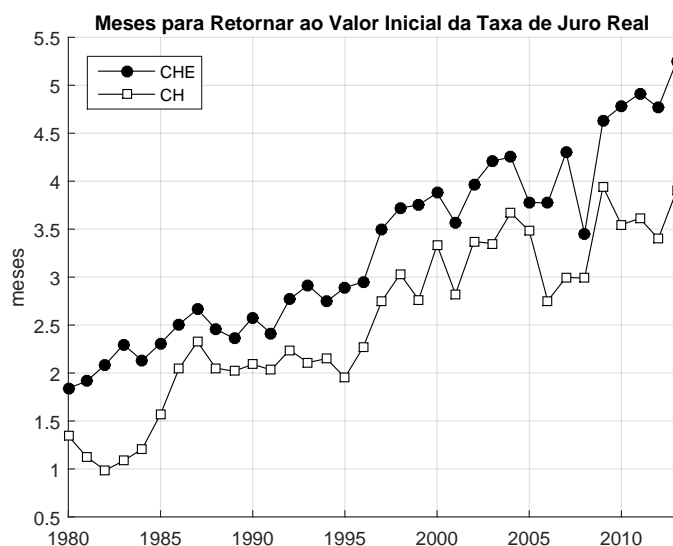


GRÁFICO 12: CHE: simulações como na figura (4), com a rubrica moeda e equivalentes. CH: simulações com a sub-rúbrica moeda. Em ambos os casos, o tempo de retorno da taxa de juro real ao estado estacionário aumenta muito.

Fonte: Cálculos dos autores.

semelhantes. A figura 12 mostra os resultados para esse caso. Também neste caso, o tempo que a taxa de juro real demora a regressar ao estado estacionário aumenta substancialmente.

Conclusão

Mostramos neste artigo que o aumento nas últimas décadas da liquidez das empresas teve consequências macroeconómicas importantes, uma vez que afectou substancialmente a resposta da taxa de juro real a um choque na taxa de juro nominal. De acordo com as nossas simulações, as variações na distribuição da liquidez entre 1980 e 2013 implicaram que após um choque a taxa de juro real demorasse mais 3.4 meses em 2013 do que em 1980 para regressar ao seu valor de estado estacionário.

Existe uma firme e ampla convicção que quando as taxas de juras estão baixas a política monetária é menos eficaz. A implicação dos nossos resultados é exactamente a oposta. Em comparação com o passado hoje as empresas têm valores muito elevados de liquidez, e choques iguais na taxa de juro nominal têm efeitos muito maiores nas variáveis reais da economia. Dito de outro modo, uma pequena variação na taxa de juro nominal hoje tem o mesmo efeito

sobre a taxa de juro real que uma grande variação na taxa de juro nominal tinha há algumas décadas atrás.

O nosso argumento não é tão geral como desejaríamos porque o nosso modelo não permite às empresas deter moeda por motivo precaução. Pretendemos explorar este assunto em trabalhos futuros. Relacionado e igualmente importante seria investigar porque razão as empresas passaram a deter tanta liquidez na sua carteira de títulos.

Referências

- Adão, Bernardino e André C. Silva (2015). "Financial Frictions and the Demand for Money." *Mimeo*.
- Almeida, Heitor, Murillo Campello, e Michael S. Weisbach (2004). "The Cash Flow Sensitivity of Cash." *Econometrica*, 59, 1777–1804.
- Alvarez, Fernando, Andrew Atkeson, e Chris Edmond (2004). "Sluggish Responses of Prices and Inflation to Monetary Shocks in an Inventory Model of Money Demand." *Quarterly Journal of Economics*, 124(3), 911–967.
- Bates, Thomas W., Kathleen M. Kahle, e Rene M. Stulz (2009). "Why Do U.S. Firms Hold so Much More Cash than They Used to?" *Journal of Finance*, 64(5), 1985–2021.
- Baumol, William J. (1952). "The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach." *Quarterly Journal of Economics*, 66(3).
- Blanchard, Olivier J., Florencio Lopez de Silanes, e Andrei Shleifer (1994). "What do Firms Do with Cash Windfalls?" *Journal of Financial Economics*, 36, 337–360.
- Bover, Olympia e Nadine Watson (2005). "Are There Economies of Scale in the Demand for Money by Firms? Some Panel Data Estimates." *Journal of Monetary Economics*, 52(8), 1569–1589.
- Carvalho, Carlos e Fernanda Nechio (2011). "Aggregation and the PPP Puzzle in a Sticky-Price Model." *Journal of Monetary Economics*, 101(6), 2391–2424.
- Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, e Charles Evans (1999). "Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?" *Handbook of Macroeconomics*.
- Clarida, Richard, Jordi Gali, e Mark Gertler (2000). "Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory." *Quarterly Journal of Economics*, 115(1), 147–180.
- Foley, C. Fritz, Jay Hartzell, Sheridan Titman, e Garry J. Twite (2007). "Why Do Firms Hold So Much Cash? A Tax-Based Explanation." *Journal of Financial Economics*, 86, 579–607.
- Harford, Jarrad (1999). "Corporate Cash Reserves and Acquisitions." *Journal of Finance*, 54(6), 1969–1997.
- Jensen, Michael (1986). "Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers." *American Economic Review*, 76(2), 323–329.
- Lucas Jr., Robert E. e Nancy L. Stokey (1987). "Money and Interest in a Cash-in-Advance Economy." *Econometrica*, 55(3), 491–513.
- Michael Woodford (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary*. Princeton University Press.
- Opler, Tim, Lee Pinkowitz, René M. Stulz, e Rohan Williamson (1999). "The Determinants and Implications of Corporate Cash Holdings." *Journal of Financial Economics*, 52, 3–46.
- Ozkan, Aydin e Neslihan Ozkan (2004). "Corporate Cash Holdings: An Empirical Investigation of UK Companies." *Journal of Banking and Finance*,

- 28, 2103–2134.
- Silva, André C. (2012). “Rebalancing Frequency and the Welfare Cost of Inflation.” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(2), 153–183.
- Tobin, James (1956). “The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash.” *Review of Economics and Statistics*, 38(3).
- Uhlig, Harald (2005). “What Are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure.” *Journal of Monetary Economics*, 52(2), 381–419.