

2333

**IMPACTOS MACROECONÔMICOS
DA EXPANSÃO DO CRÉDITO
NO BRASIL: O PERÍODO 2001-2011**

**Napoleão Silva
Eduardo Zilberman**

TEXTO PARA DISCUSSÃO



IMPACTOS MACROECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO CRÉDITO NO BRASIL: O PERÍODO 2001-2011

Napoleão Silva¹
Eduardo Zilberman²

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea. *E-mail*: <napoleao.silva@ipea.gov.br>.

2. Professor assistente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). *E-mail*: <eduzilberman@gmail.com>.

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

Ministro Dyogo Henrique de Oliveira

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Ernesto Lozardo

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Rogério Boueri Miranda

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Alexandre de Ávila Gomide

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Alexandre Xavier Ywata de Carvalho

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

João Alberto De Negri

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Sérgio Augusto de Abreu e Lima Florêncio Sobrinho

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação

Regina Alvarez

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2017

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: E44; O40.

SUMÁRIO

SINOPSE

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
3 MODELO.....	16
4 CALIBRAÇÃO	22
5 EXERCÍCIOS REALIZADOS E RESULTADOS.....	24
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE – MÉTODO DE SOLUÇÃO NUMÉRICA.....	41

SINOPSE

No período 2001-2011 tivemos um forte aumento do crédito privado no Brasil, que passou de 27,2% para 51,6% do produto interno bruto (PIB). Além disso, o crédito privado com recursos livres (com taxas de juros livremente negociadas no mercado, sem subsídios e sem direcionamento) passou de 15% para 30% do PIB. Neste *Texto para Discussão*, buscamos analisar os efeitos macroeconômicos do aumento do crédito com recursos livres no Brasil no período 2001-2011, tendo como meta principal avaliar os impactos do aumento do crédito sobre o PIB *per capita*. Para tanto, utilizamos uma versão do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos, restrições de crédito e escolha ocupacional, calibrada para a economia brasileira em 2001, e simulamos, no modelo, o aumento do crédito com recursos livres ocorrido no período. Nossos resultados mostram impactos significativos do aumento do crédito para as firmas sobre o PIB *per capita*. No exercício realizado, o aumento no crédito com recursos livres para as firmas de 9,5%, em 2001, para 15% do PIB, em 2011, gerou um aumento de 1,5% no PIB *per capita* no período. Além disso, o aumento do crédito também gerou impactos significativos sobre o consumo, a produtividade total dos fatores e sobre o estoque de capital.

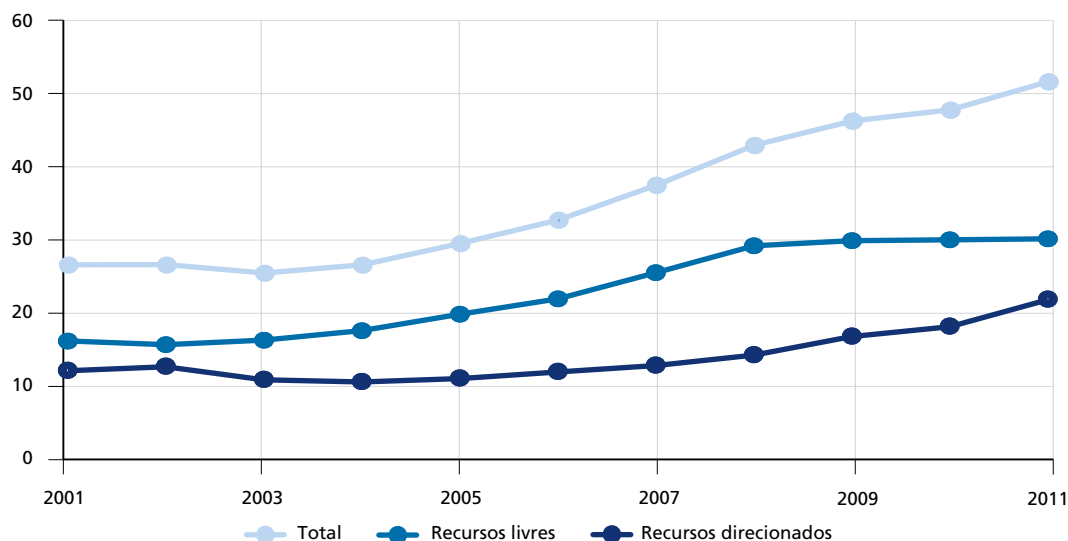
Palavras-chave: fricções financeiras; aprofundamento do crédito; produtividade total dos fatores; PIB *per capita*; agentes heterogêneos; escolha ocupacional.

1 INTRODUÇÃO

Na década passada, ocorreu no Brasil um forte processo de aprofundamento do crédito. Entre 2001 e 2011, o crédito total teve um aumento de cerca de 25 pontos percentuais (p.p.) do produto interno bruto (PIB). O crédito para empresas aumentou de 14,6% em 2001 para 24,7% do PIB em 2011. Além disso, o crédito para as famílias passou de 12,6% em 2001 para 26,9% do PIB em 2011. Neste contexto, aborda-se como os impactos do crédito sobre o PIB *per capita* podem ser bastante significativos. Os impactos agregados sobre as demais variáveis da economia também podem ser significativos.

O gráfico 1 mostra a evolução do crédito privado entre 2001 e 2011. O crédito total cresce fortemente entre 2003 e 2011, passando de cerca de 27% do PIB em 2003 para mais de 50% em 2011. O crédito privado com recursos livres tem um forte aumento entre 2002 e 2008, com alteração aproximada de 15% para 30% do PIB, estabilizando-se a partir de 2008. O crédito privado com recursos direcionados se eleva a partir de 2005, passando de 10% para mais de 20% do PIB.

GRÁFICO 1
Crédito privado como proporção do PIB
(Em %)

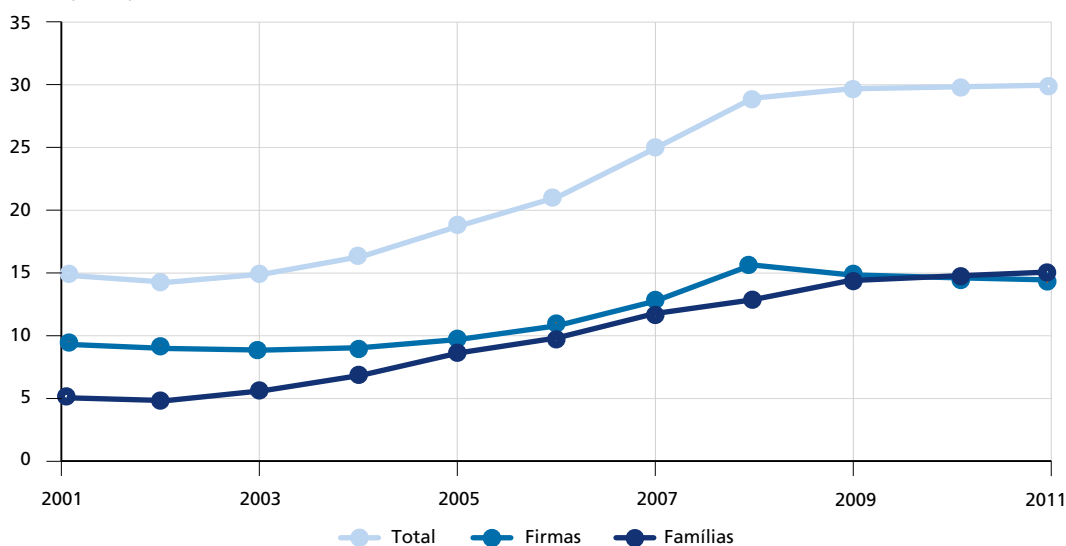


Fonte: Banco Central do Brasil (BCB).

Obs.: O crédito com recursos livres é aquele que é negociado livremente no mercado sem taxas de juros subsidiadas. O crédito com recursos direcionados corresponde ao crédito com taxas de juros subsidiadas e vinculado a bancos ou programas governamentais.

O gráfico 2 mostra a evolução do crédito privado com recursos livres como proporção do PIB. Entre 2001 e 2011, o crédito com recursos livres dobrou, de 15% para 30% do PIB. O crédito para as firmas se elevou, passando de 10% em 2001 para 15% do PIB em 2011, enquanto o crédito para as famílias triplicou no período – de 5% do PIB em 2001 para 15% em 2011. Estes dados demonstram o crescimento expressivo do crédito no período.

GRÁFICO 2
Crédito privado com recursos livres como proporção do PIB
(Em %)



Fonte: BCB.

Obs.: O crédito para as firmas corresponde aos recursos emprestados para as pessoas jurídicas do setor privado. O crédito para as famílias corresponde aos recursos emprestados para as pessoas físicas.

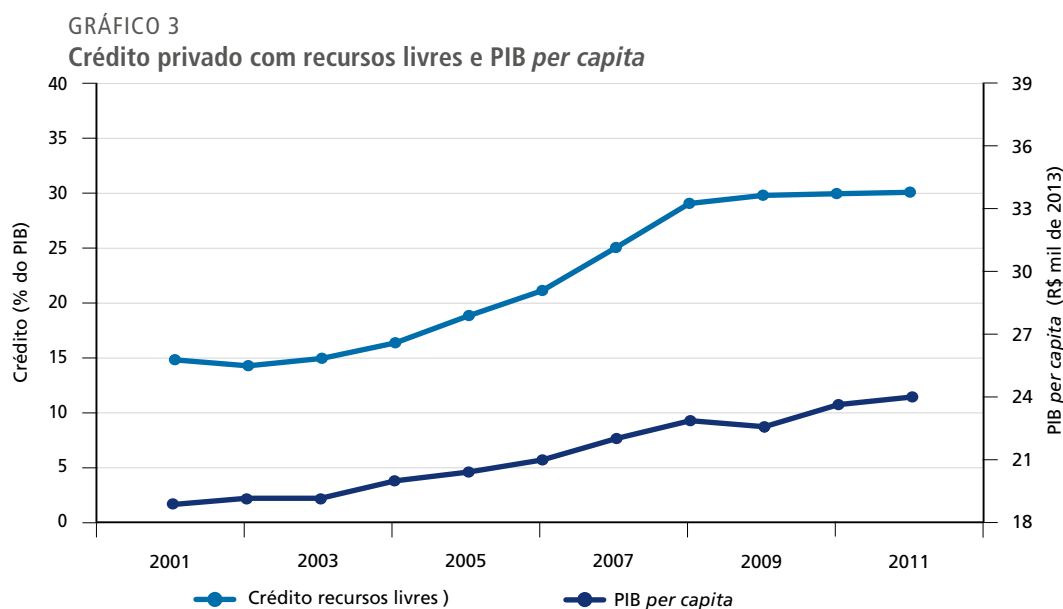
Entre os fatores que contribuíram para a elevação do crédito, podemos destacar: *i)* a adoção do crédito consignado; *ii)* as alterações na legislação do crédito para automóveis; e *iii)* as alterações na legislação do crédito imobiliário. O crédito consignado em folha de pagamento é uma modalidade de empréstimo em que o devedor sofre um desconto no salário para pagar sua dívida com o banco. Apesar de a dívida ser do empregado, o empregador retém parte do salário correspondente à prestação devida e transfere o valor para o banco. O limite máximo de retenção corresponde a 30% do valor do salário. A legislação adotada em 2003 permitiu um forte aumento do crédito consignado no Brasil.

No caso do crédito para aquisição de automóveis, alterações na legislação passaram a permitir que o banco retome rapidamente o automóvel dado como garantia do empréstimo em caso de inadimplência. Antes dessas alterações, os bancos demoravam em média de dois a três anos para retomar o automóvel (que após este período já estava bastante depreciado); atualmente, em poucas semanas o banco consegue retomá-lo.

Segundo Mendonça (2013), no caso do crédito imobiliário, a criação da figura jurídica do patrimônio de afetação, que diferencia os recursos captados para o financiamento da obra do patrimônio da incorporadora, permitiu a redução do risco de inadimplência. A introdução das letras e das cédulas de crédito imobiliário também foi importante para o aumento dos financiamentos. Por último, a consolidação da alienação fiduciária do bem imóvel gerou maior segurança jurídica nos empréstimos.

Todas essas alterações na legislação permitiram uma redução do risco de inadimplência, o que contribuiu para o forte aumento do crédito como proporção do PIB ocorrido no período. Neste contexto, o objetivo do nosso trabalho é avaliar os impactos macroeconômicos do aumento do crédito no Brasil no período 2001-2011. Em termos mais específicos, nossa meta principal é avaliar os impactos do aumento do crédito sobre o PIB *per capita*. Para realizar nosso objetivo utilizamos uma versão do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos e restrições de crédito. O modelo é calibrado para a economia brasileira, e fazemos um exercício de simulação em que avaliamos os impactos do aumento do crédito com recursos livres.¹ A contribuição do trabalho para a literatura no Brasil é utilizar uma modelagem, com um mecanismo no qual a elevação do crédito gera impactos sobre a produtividade total dos fatores (*total factor productivity* – TFP) e o PIB *per capita*, para avaliar o período de aprofundamento do crédito no Brasil. O gráfico 3 mostra a evolução do crédito privado com recursos livres e do PIB *per capita*, passando este último de aproximadamente R\$ 18 mil em 2001 para mais de R\$ 24 mil em 2011, correspondendo a um aumento de mais de 33% no período.

1. Estes recursos são emprestados com taxas de juros livremente negociadas no mercado. Não avaliaremos o impacto do crédito direcionado, que é obtido com taxas de juros subsidiadas, ou seja, basicamente não avaliaremos os efeitos do crédito fornecido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Para investigar os efeitos do crédito subsidiado, seria necessário modelar a economia com um agente que empresta com taxas de juros subsidiadas e financia por meio de impostos. Como não era nosso objetivo fazer este tipo de análise neste trabalho, resolvemos não avaliar o crédito subsidiado.



Utilizamos uma versão do modelo de crescimento neoclássico com famílias e firmas heterogêneas. As famílias são heterogêneas na quantidade de ativos que possuem e no nível de habilidade (que denominamos aqui habilidade empresarial). O modelo inclui escolha ocupacional, neste caso, em cada período, os indivíduos escolhem entre trabalhar em troca de um salário ou operar uma tecnologia específica do indivíduo. Nós denominamos a segunda escolha de ocupação a atuação de um “empresário”, na qual ele opera uma “firma”. Nesta economia, os únicos ativos são um título livre de risco de um período (ativo financeiro) e o capital físico (ativo real). Um intermediário financeiro perfeitamente competitivo vende títulos, lastreados pelo estoque de capital físico, para as famílias e aluga capital para os empresários. Os indivíduos podem também emitir títulos para outros indivíduos sujeitos às restrições de quantidade.² O modelo possui restrições de crédito para as firmas e para os consumidores. O montante de capital que a firma pode contratar depende do valor dos ativos que ela possui (colaterais), e os indivíduos são restritos por um nível máximo de crédito para o consumo. O modelo não possui incerteza agregada.

2. Esses títulos podem ser considerados como títulos informais de dívida (IOU).

O modelo possui um mecanismo no qual as reduções nas restrições de crédito para as firmas elevam a TFP e o PIB. A restrição de crédito para as firmas impede que elas (ou a maioria delas) escolham o nível de capital que maximize o lucro irrestrito. Tendo em vista que o capital contratado depende dos ativos da firma, teremos nesta economia firmas muito produtivas com ativos baixos que contratam pouco capital, e firmas pouco produtivas com ativos elevados que contratam muito capital. Isto gera uma alocação ineficiente do capital e reduz a TFP. Quando se reduz a restrição de crédito, parte do capital flui das firmas menos produtivas para as mais produtivas, o que eleva a TFP e o PIB.

A restrição de crédito para as firmas também impede que indivíduos com alta habilidade e ativos baixos se tornem empresários, pois eles não possuem colaterais suficientes para obter empréstimos e contratar o capital necessário. Isto gera uma alocação ineficiente do talento empresarial e reduz a TFP. O relaxamento da restrição de crédito permite que estes indivíduos se tornem empresários, o que eleva adicionalmente a TFP e o produto.

O modelo foi calibrado para reproduzir momentos da economia brasileira em 2001. Uma parte dos parâmetros foi fixada levando em conta dados da economia brasileira e a literatura no Brasil. O restante dos parâmetros foi ajustado de forma a reproduzir no modelo momentos específicos da economia brasileira em 2001, como o percentual de empresários na economia, a taxa de juros reais, o percentual da renda mantido pelos 5% mais ricos, o crédito para as firmas como proporção do PIB e o crédito ao consumidor como proporção do PIB, reproduzindo bem os dados para o Brasil em 2001.

Realizamos, neste trabalho, dois exercícios. No primeiro, avaliamos os efeitos do aumento do crédito para as firmas sobre a economia e, no segundo, os efeitos do aumento do crédito para as firmas e para os consumidores conjuntamente. No primeiro exercício simulamos no modelo o aumento ocorrido no crédito para as firmas de 10% em 2001 para cerca de 15% do PIB em 2011. Para tanto calibramos a trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para as firmas de forma a reproduzir no modelo a trajetória de aumento do crédito para as empresas ocorrida no período. A partir disto, avaliamos os impactos sobre o PIB *per capita* e demais variáveis no modelo gerado por este aumento no crédito.

Os resultados mostram que o aumento no crédito gera um crescimento de 1,5% no PIB *per capita* no período. O consumo se eleva em 1% e a TFP aumenta cerca de 0,4%. A redução na restrição de crédito permite que as firmas operem com níveis de capital e produção mais eficientes. Isto eleva a produtividade das firmas e, conseqüentemente, a TFP. A entrada de firmas mais produtivas, com empresários mais habilidosos, eleva adicionalmente a TFP. O aumento da TFP, do estoque de capital e do trabalho gera a trajetória de crescimento do PIB *per capita*, que se eleva em 1,5% no período.

Considerando os dados, o modelo explica cerca de 7% do aumento do PIB *per capita* no período. Além disso, supondo uma tendência de crescimento de longo prazo da economia de 2% ao ano (a.a.), o modelo explicaria mais de 20% do crescimento do PIB não determinado pela tendência.

No segundo exercício, avaliamos o efeito conjunto do aumento do crédito para as firmas e o consumidor. Neste exercício, simulamos no modelo o aumento ocorrido no crédito para as firmas em conjunto com o aumento ocorrido no crédito para o consumidor, de cerca de 5% para cerca de 15% do PIB. Para tanto, calibramos a trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para as firmas de forma a reproduzir no modelo a trajetória de aumento do crédito para as empresas ocorrida no período. Além disso, ajustamos a trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para o consumidor de forma a reproduzir no modelo a trajetória de elevação ocorrida no crédito para o consumidor. A partir daí, foram avaliados os impactos sobre o PIB *per capita* e demais variáveis no modelo gerado por este aumento no crédito. Neste exercício, o PIB *per capita* atinge um crescimento de 2% no período, o consumo *per capita* se eleva em 1% e a TFP atinge um crescimento superior a 1%.

Devemos notar que o crédito ao consumidor e o crédito para as firmas possuem efeitos macroeconômicos bastante distintos. O aumento do crédito para as firmas eleva a TFP e o PIB *per capita*. Por sua vez, o aumento do crédito ao consumidor, basicamente, eleva o consumo e a taxa de juros, e reduz o estoque de capital. Isto ocorre devido à competição entre consumidores e produtores pelo crédito disponível.

Como sabemos, os dados mostram que entre 2001 e 2011 o PIB *per capita* cresceu 29,7%. Então o modelo explica cerca de 8% do aumento do PIB *per capita* no

período. Supondo uma tendência de crescimento de 2% a.a., temos que o modelo explicaria cerca de 30% do crescimento do PIB não determinado pela tendência.

O restante do texto é organizado da seguinte forma: a seção 2 fornece uma breve revisão da literatura relacionada ao trabalho, a seção 3 descreve o modelo utilizado, a seção 4 apresenta a calibração do modelo, a seção 5 descreve os resultados dos exercícios realizados e, por fim, na seção 6 apresentamos as conclusões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Uma literatura crescente tem enfatizado os impactos agregados e distributivos da intermediação financeira em modelos de escolha ocupacional e imperfeições no mercado financeiro. Esta estrutura teórica foi introduzida por Banerjee e Newman (1993) para analisar o processo de desenvolvimento econômico. Lloyd-Ellis e Bernhardt (2000) estendem o modelo para explicar a desigualdade de renda e a existência de uma curva de Kuznets. Quadrini (2000) avalia os efeitos do empreendedorismo sobre a poupança agregada e a distribuição de riqueza na economia. Cagetti e De Nardi (2006) utilizam gerações superpostas e mostram que a introdução de um motivo “herança” gera poupanças ao longo da vida mais consistentes com os dados. Nesses estudos, uma melhoria da intermediação financeira conduz a uma intensificação do empreendedorismo na economia, ao aumento da produtividade, à elevação dos salários e ao aumento do produto.

A literatura relacionada tem encontrado impactos consideráveis da melhoria da intermediação financeira sobre a produtividade agregada e o PIB *per capita*. Nosso trabalho está inserido nessa literatura, que utiliza versões do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos e restrições de crédito exógenas para avaliar o impacto do crédito sobre a TFP e o PIB *per capita* (Buera e Shin, 2013; Curtis, 2016; Guerrieri e Lorenzoni, 2011). Guerrieri e Lorenzoni (2011) utilizam um modelo próximo de Aiyagari (1994), com oferta de trabalho endógena e sem capital. Os autores mostram como uma crise de crédito (para o consumidor) pode gerar recessão com baixa taxa de juros devido ao repagamento de dívidas e aumento da poupança precaucional. Buera e Shin (2013) utilizam um modelo com escolha ocupacional para avaliar os impactos de longo prazo das restrições de crédito e a eliminação de distorções na

economia na forma de impostos sobre o lucro. Eles avaliam reformas econômicas que levaram ao “milagre do crescimento” no Leste Asiático. Moll (2014) mostra que os impactos das fricções financeiras sobre o PIB e a TFP dependem da persistência dos choques idiossincráticos.

O trabalho utiliza, além das versões do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos, *enforcement*³ limitado e restrições de crédito endógenas (Antunes, Cavalcanti e Villamil, 2008; 2014; Buera, Kaboski e Shin, 2011). Buera, Kaboski e Shin (2011) avaliam a relação entre TFP (agregada e setorial) e desenvolvimento financeiro entre países. Em seu modelo, setores com grandes escalas de produção (como a manufatura) sofrem mais os efeitos das restrições de crédito, uma vez que possuem maiores necessidades financeiras. Mostram que as restrições de crédito explicam uma parte substancial das diferenças observadas entre países no produto por trabalhador, TFP agregada e TFP setorial.

Nosso texto se relaciona com uma literatura que utiliza versões mais simples do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos e restrições de crédito. Estas versões permitem utilizar modelos estruturais em que parte dos parâmetros é estimada (Jeong e Townsend, 2008; Giné e Townsend, 2004). Giné e Townsend (2004) avaliam os efeitos sobre o crescimento econômico e a distribuição da renda da liberalização financeira observada na Tailândia entre 1976 e 1996. Eles utilizam um modelo de equilíbrio geral mais simplificado (o modelo de Lloyd-Ellis e Bernhardt, 2000) e estimam parte dos parâmetros por máxima verossimilhança. Os resultados do trabalho mostram que a expansão do crédito foi fundamental para a trajetória de crescimento observada na Tailândia no período considerado.

O trabalho também está relacionado a uma literatura sobre *misallocation*⁴ (Hsieh e Klenow, 2009; Midrigan e Xu, 2014), uma vez que na modelagem que utilizamos o aumento da eficiência na alocação dos recursos é importante para explicar os efeitos do crédito sobre a TFP.

3. Poder de forçar o cumprimento do contrato de dívida.

4. Alocação ineficiente de recursos.

Por fim, o trabalho está relacionado a uma literatura empírica, que busca avaliar os impactos do desenvolvimento financeiro sobre o crescimento econômico. Em geral, esta literatura utiliza variáveis instrumentais, mínimos quadrados em dois estágios e painel dinâmico (King e Levine, 1993; Levine, Loayza e Beck, 2000). King e Levine (1993) encontram que o nível de desenvolvimento financeiro de um país contribui para prever sua taxa de crescimento econômico para os próximos dez ou trinta anos. Eles examinam uma série de dados de oitenta países para o período 1960-1989 e utilizam regressões com variáveis instrumentais e mínimos quadrados em dois estágios.

No Brasil, temos poucos trabalhos que utilizam versões do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos e restrições de crédito (Antunes, Cavalcanti e Villamil, 2008; 2014). Antunes, Cavalcanti e Villamil (2008) mostram que as fricções financeiras explicam grande parte da diferença na renda *per capita* entre Brasil e Estados Unidos. Ademais, há poucos trabalhos no Brasil que avaliam os impactos macroeconômicos do aumento do crédito na década passada. Carvalho *et al.* (2011) utilizam um modelo de equilíbrio geral estocástico dinâmico (Dynamic Stochastic General Equilibrium – DSGE) novo keynesiano com fricções financeiras para avaliar os impactos da elevação do crédito no período 2004-2012 no Brasil. Eles encontram efeitos reduzidos do crédito sobre o PIB.

O modelo utilizado em nosso trabalho é muito próximo de Buera e Shin (2013); contudo, utilizamos duas restrições de crédito (uma sobre as firmas e outra sobre os consumidores), enquanto o modelo de Buera e Shin (2013) utiliza somente uma restrição sobre as firmas. Além disso, avaliamos o aumento do crédito ocorrido no período e não a eliminação de alíquotas de impostos (que representam os impostos e as demais distorções na economia) como fazem Buera e Shin (2013).

A nossa contribuição para a literatura é usar esta modelagem, que utiliza uma versão do modelo de crescimento neoclássico com agentes heterogêneos, restrições de crédito e escolha ocupacional, para avaliar o período de aprofundamento do crédito no Brasil (2001-2011).

3 MODELO

Utilizamos uma versão do modelo de crescimento neoclássico com famílias e firmas heterogêneas. As famílias são heterogêneas na quantidade de ativos que possuem e no nível de habilidade (que denominamos aqui habilidade empresarial). O modelo inclui escolha ocupacional, como em Lucas (1978), e o indivíduo, neste caso, decide ser trabalhador ou empresário, de acordo com os incentivos da economia. Os agentes possuem somente um título de risco de um período para emprestar ou tomar emprestado (economia com mercados incompletos). Há restrições de crédito para as firmas e para os consumidores, e o montante de capital que a firma pode contratar depende do valor dos ativos que ela possui (colaterais). Os indivíduos são restritos por um nível máximo de crédito para o consumo. O modelo não possui incerteza agregada.

3.1 Heterogeneidade e demografia

Os indivíduos⁵ vivem indefinidamente e são heterogêneos em relação aos seus ativos a e a sua habilidade empresarial e . Os ativos são escolhidos a cada período por decisões de poupança *forward-looking*.⁶ A habilidade empresarial de um indivíduo segue uma cadeia de Markov.

Nós denotamos por $P(e, e')$ a função de transição do processo de Markov que determina a evolução da habilidade empresarial. A função de distribuição conjunta de habilidade empresarial e ativos no início do período t é denotada por $G_t(a, e)$. O tamanho da população da economia é normalizado para um e não existe crescimento populacional. Nesta economia existe uma infinidade de indivíduos de massa total igual a 1.

3.2 Preferências

Os indivíduos descontam sua utilidade futura usando o mesmo fator de desconto β . As preferências sobre os planos contingentes para a sequência de consumo de um indivíduo no período t são dadas por:

5. Neste modelo os agentes individuais são famílias formadas por um único indivíduo. Neste contexto, família e indivíduo são sinônimos.

6. Levando em consideração as expectativas futuras.

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} u(c_s) \quad (1)$$

Onde a função de utilidade instantânea possui aversão relativa ao risco constante:

$$u(c) = \frac{c^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (2)$$

3.3 Tecnologia

Em cada período t , os indivíduos escolhem entre trabalhar em troca de um salário ou operar uma tecnologia específica do indivíduo. Nós denominamos a segunda escolha de ocupação a atuação de um “empresário”, em que ele opera uma “firma”. Supomos que um empresário com produtividade e que usa k unidades de capital e contrata l unidades de trabalho produz de acordo com a função de produção $f(e, k, l)$. Esta função é estritamente crescente em todos os argumentos e estritamente côncava no capital e trabalho, com $f(0, k, l) = 0$. A função de produção específica do empresário de habilidade e é dada por:

$$f(e, k, l) = e(k^\alpha l^{1-\alpha})^{1-\nu} \quad (3)$$

Onde ν é o percentual do produto destinado ao empresário e $1-\nu$ é o parâmetro de Lucas (1978). Deste modo, $1-\nu$ representa a parte do produto destinada aos fatores variáveis. Desta parcela, uma fração α é designada para o capital, e uma fração $1-\alpha$, para o trabalho. Nota-se que a função de produção possui retornos decrescentes de escala nos fatores variáveis (capital e trabalho).

3.4 Mercado financeiro

Nesta economia, os únicos ativos são um título livre de risco de um período (ativo financeiro) e o capital físico (ativo real). Um intermediário financeiro perfeitamente competitivo vende títulos, lastreados pelo estoque de capital físico, para as famílias e aluga capital para os empresários. Os indivíduos podem também emitir títulos (IOU

privados) para outros indivíduos sujeitos às restrições de quantidade. Em equilíbrio, a demanda líquida por títulos dos indivíduos é igual ao estoque de capital físico. O retorno dos títulos livres de risco (a taxa de juros da economia) é r . A condição de lucro zero do intermediário implica que o custo de aluguel do capital é $r + \delta$, onde δ é a taxa de depreciação.

A quantidade de capital que um empresário pode contratar k é limitada por uma restrição de colateral:

$$\begin{aligned} k &\leq \lambda a \\ a &> 0 \end{aligned} \tag{4}$$

Onde a é a quantidade de ativos financeiros do indivíduo e λ mede o grau de restrição de crédito para as empresas. Nota-se que ele precisa manter ativos financeiros positivos para obter crédito no montante de k . O mesmo λ se aplica a todos na economia. Esta especificação está de acordo com o resultado dos modelos com contratos com *enforcement* limitado, em que o montante de crédito é limitado pela riqueza financeira do empresário. Esta especificação tem sido usada extensamente na literatura sobre fricções financeiras e escolha ocupacional.

Os indivíduos também podem tomar emprestado para consumir, como em Aiyagari (1994) existe um limite de crédito para o consumo de b . Neste caso a restrição é dada por:

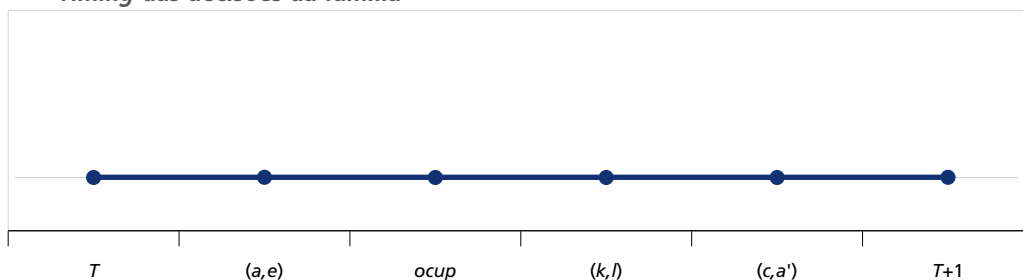
$$a \geq -b \tag{5}$$

Se a é negativo significa que o indivíduo está tomando emprestado para suavizar o seu consumo ao longo do tempo, e o máximo que ele pode tomar emprestado é b . Os indivíduos que decidem ser empresários não tomam crédito para o consumo, pois precisam manter a positivo. Somente os trabalhadores tomam crédito para consumo próprio (quando isto é ótimo para eles). Um indivíduo pode emprestar para outro, para seu consumo, contudo, não pode emprestar para ele virar empresário.

3.5 O problema do indivíduo

Nesta economia, um indivíduo (família) tem que tomar várias decisões a cada período t . No início do período, ele sabe o valor dos seus ativos e seu nível de habilidade, daí ele calcula quanto receberia se fosse empresário e quanto receberia se fosse trabalhador, e escolhe a ocupação com maior remuneração. Depois, se ele é um empresário, escolhe as demandas ótimas de capital e trabalho. Posteriormente, ele decide o consumo e os ativos do próximo período. No final do período, ele sofre um choque na sua habilidade e retira uma nova habilidade e' de uma cadeia de Markov. No início do período seguinte o indivíduo conhece o novo valor dos seus ativos e sua nova habilidade, decidindo a ocupação do período seguinte e tomando as demais decisões, ou seja, a cada período o agente toma todas as decisões mencionadas.

FIGURA 1
Timing das decisões da família



A representação recursiva do problema do indivíduo é dada pela equação de Bellman:⁷

$$v(a, e) = \max_{c, a' \geq -b} u(c) + \beta E[v(a', e') | e] \quad (6)$$

Sujeito à:

$$c + a' \leq \max\{w, \pi(a, e; w, r)\} + (1+r)a \quad (7)$$

7. Dado o *timing* das decisões do indivíduo, o problema de encontrar as sequências de c e a' que maximizam a utilidade intertemporal neste modelo é equivalente ao problema do indivíduo em Aiyagari (1994). Acemoglu (2009) demonstra que o problema do indivíduo em Aiyagari (1994) pode ser escrito na forma recursiva (o princípio da otimalidade de Bellman é válido neste caso). Dessa forma, o problema do indivíduo em nosso modelo pode ser escrito na forma recursiva.

Onde o salário de equilíbrio w e a taxa de juros r são dados, e $\pi(a, e; w, r)$ é a função lucro indireta. Esta função é definida como:

$$\pi(a, e; w, r) = \max_{l, k \leq \lambda a} \{f(e, k, l) - wl - (\delta + r)k\} \quad (8)$$

As funções de demanda por insumos são denotadas por $l(a, e; w, r)$ e $k(a, e; w, r)$. Nota-se que o indivíduo decide a quantidade de ativos para o próximo período (a') levando em conta a restrição de crédito para consumo. Além disso, o empresário decide a quantidade ótima de capital sujeito à restrição de crédito para as firmas.

A renda do indivíduo na restrição orçamentária ($\max\{w, \pi(a, e; w, r)\}$) é definida pela escolha ocupacional. Uma família com ativos a e habilidade empresarial e escolhe ser um empresário somente se os lucros forem superiores à renda do trabalho w . Neste caso, um indivíduo com habilidade e decide ser um empresário se o seu montante de ativos correntes a for maior que um nível crítico de ativos $\underline{a}(e)$, onde $\underline{a}(e)$ resolve:

$$\pi(\underline{a}(e), e; w, r) = w \quad (9)$$

Com mercados de capitais imperfeitos, então, indivíduos com uma dada produtividade empresarial escolhem se tornar empresários somente se eles são ricos o suficiente para superar a restrição de colaterais e operar seu negócio em uma escala lucrativa.

3.6 O equilíbrio competitivo recursivo

O equilíbrio competitivo recursivo desta economia consiste de sequências de funções valor e funções políticas, sequências de funções distribuição da população em termos de ativos e habilidade ($G_t(a_t, e_t)$) e sequências de preços (dada a função distribuição inicial), conforme exposto a seguir:

$$\begin{aligned} & \{V(a_t, e_t, G_t), c(a_t, e_t, G_t), a'(a_t, e_t, G_t)\}_{t=0}^{\infty} \\ & \{l(a_t, e_t, w_t, r_t), k(a_t, e_t, w_t, r_t)\}_{t=0}^{\infty} \\ & \{G_t(a_t, e_t)\}_{t=1}^{\infty} \\ & \{w_t, r_t\}_{t=0}^{\infty} \end{aligned} \quad (10)$$

Tais que:

- de acordo com os preços, as funções valor e políticas resolvem o problema do indivíduo; e
- os mercados de trabalho, capital e bens se equilibram.

$$L_t \equiv \int_{e \underline{a}(e, w_t, r_t)}^{\infty} \int l(a, e, w_t, r_t) dG_t(a, e) = \int_e^{\underline{a}(e, w_t, r_t)} \int_{-\infty}^{\infty} dG_t(a, e) \quad (11)$$

$$K_t \equiv \int_{e \underline{a}(e, w_t, r_t)}^{\infty} \int k(a, e, w_t, r_t) dG_t(a, e) = \int_e \int_a^{\infty} a_t dG_t(a, e) \quad (12)$$

A equação 11 demonstra o equilíbrio no mercado de trabalho. O lado esquerdo da equação representa a demanda agregada de trabalho e o lado direito, a oferta agregada de trabalho. A equação 12 representa o equilíbrio no mercado de capital. No lado esquerdo da equação temos a demanda de capital e no lado direito, a oferta de capital.

A distribuição da população em termos de ativos e habilidade empresarial evolui de acordo com o mapeamento de equilíbrio:

$$G_{t+1}(a, e) = \int_{\hat{e} \{ \hat{a}: a'(\hat{e}, \hat{a}) \leq a \}} \int \left\{ \int dP(\hat{e}, e^*) \right\} dG_t(\hat{a}, \hat{e}) \quad (13)$$

4 CALIBRAÇÃO

A habilidade empresarial (e) segue um processo autorregressivo, com inovações normais:

$$\log e' = \rho \log e + \varepsilon, \quad \text{com } \varepsilon \sim N(0, \sigma^2) \quad (14)$$

Este processo foi aproximado por uma cadeia de Markov com quarenta estados, segundo o método de Tauchen (1986).

Supomos um processo altamente persistente,⁸ e o procedimento adotado foi utilizar $\rho = 0,98$ seguindo Buera e Shin (2011). O parâmetro σ^2 é calibrado para que o modelo reproduza o percentual da renda retido pelos 5% mais ricos da população no ano de 2001. Este percentual nesse ano foi de 33,7%, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad).

Utilizamos um coeficiente de aversão relativa ao risco de $\gamma = 2$. A literatura no Brasil utiliza valores entre 1 e 4 (por exemplo, em Ellery Júnior e Bugarin, 2003, $\gamma = 1,43$). A taxa de depreciação foi fixada em $\delta = 0,037$, conforme calculado por Morandi e Reis (2004). Estes autores utilizam o método do estoque perpétuo para calcular a série de estoque de capital e a depreciação para o período 1950-2002. A participação do trabalho na renda total foi calculada a partir dos dados das Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta participação inclui rendimentos do trabalho e rendimento misto (dos autônomos).

8. Com um processo altamente persistente, um indivíduo habilidoso consegue obter rendimentos elevados por um período maior de tempo, antes que perca esta habilidade. Isto permite que ele poupe recursos suficientes para superar a restrição de crédito e se tornar empresário por meio do autofinanciamento. Em termos agregados, Moll (2014) mostra que choques na habilidade empresarial altamente persistentes geram perdas reduzidas na TFP no longo prazo em relação ao nível eficiente (sem restrições de crédito). Contudo, a transição (que pode ocorrer por uma reforma do crédito) tende a ser muito longa, gerando perdas elevadas na TFP. Isto ocorre uma vez que, se a habilidade é suficientemente persistente, o autofinanciamento é um substituto efetivo para o acesso ao crédito no longo prazo. Porém, durante a transição, a alta persistência do choque na habilidade e o consequente autofinanciamento fazem com que a distribuição de habilidade e riqueza da população evolua lentamente para a distribuição estacionária de longo prazo. Isto gera uma transição lenta da TFP para seu nível de longo prazo.

Os cinco parâmetros restantes foram calibrados conjuntamente para reproduzir no modelo cinco momentos da economia brasileira em 2001, a saber: o percentual de empresários na população, uma taxa de juros reais de 4% a.a., o percentual da renda dos 5% mais ricos, o crédito para empresas como proporção do PIB e o crédito ao consumidor como proporção do PIB. Os parâmetros são calibrados conjuntamente; contudo, cada parâmetro específico está mais diretamente relacionado a um momento específico.

TABELA 1
Parâmetros do modelo

	Valores	Comentários
Parâmetros fixados		
ρ	0,98	Controla a persistência de (e)
γ	2,0	Aversão ao risco
δ	0,037	Taxa de depreciação
$(1 - \alpha)(1 - \nu)$	0,61	Percentual da renda do trabalho
Parâmetros calibrados conjuntamente		
ν	0,20	Controla o percentual dos lucros Porcentagem de empresários na população (6,4)
β	0,92	Taxa de juros reais de 4% a.a.
σ^2	0,023	Porcentagem da renda dos 5% mais ricos (33,7)
λ	1,25	Crédito para empresas/PIB (de 9,5%)
b	0,075	Crédito ao consumidor/PIB (de 5,4%)

Elaboração dos autores.

O percentual dos lucros foi calibrado em $\nu = 0,20$. Ele foi utilizado para calibrar o percentual de empresários na população. Este é um valor muito utilizado na literatura (Buera e Shin, 2013).

A taxa de desconto foi calibrada em $\beta = 0,92$ para reproduzir no modelo uma taxa de juros de 4% a.a. Este valor é próximo da taxa de juros utilizada em Berriel e Zilberman (2011). A taxa de desconto está próxima dos valores estimados por Issler e Piqueira (2000) para o Brasil.

O parâmetro σ^2 foi calibrado para obter um percentual da renda dos 5% mais ricos de 33,7%. Utilizamos este momento por haver uma maior concentração de empresários nesta faixa da população, tanto no modelo como nos dados. Não utilizamos o Gini, porque no modelo a renda do trabalho é a mesma para todos.

O parâmetro λ , que controla a restrição de crédito para as firmas no modelo, foi calibrado para reproduzir um crédito para as firmas como proporção do PIB de 9,5%. Já o parâmetro b , que controla a restrição de crédito para os consumidores no modelo, foi calibrado para reproduzir um crédito ao consumidor como proporção do PIB de 5,4%. A tabela 2 mostra que o modelo reproduz bem os momentos da economia brasileira em 2001.

TABELA 2
Ajuste do modelo

	Economia brasileira em 2001	Modelo-base
Taxa de juros reais (% a.a.)	4,0	3,7
Porcentagem de empresários na economia	6,4	7,0
Crédito para empresas (% do PIB)	9,5	9,5
Crédito ao consumidor (% do PIB)	5,4	5,6
Porcentagem da renda dos 5% mais ricos	33,7	35,8

Fonte: Pnad 2001 e BCB.

5 EXERCÍCIOS REALIZADOS E RESULTADOS

5.1 Efeitos do aumento do crédito para as firmas

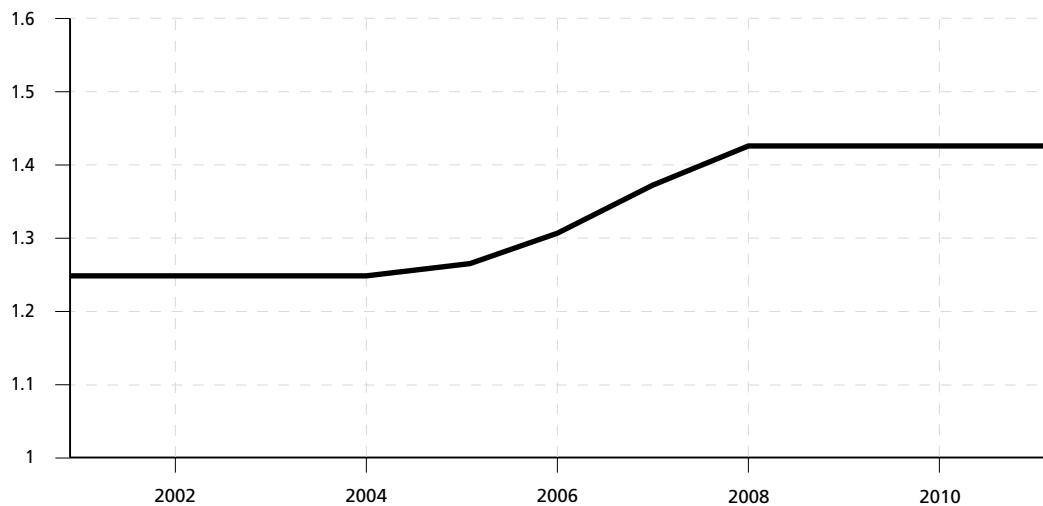
Avaliaremos, nesta subseção, somente os efeitos macroeconômicos do aumento do crédito para as firmas. Na próxima subseção avaliaremos os efeitos conjuntos do crédito para as firmas e para o consumidor. Neste exercício, simulamos no modelo o aumento ocorrido no crédito para as firmas de 10% do PIB em 2001 para cerca de 15% do PIB em 2011. Para tanto, calibramos a trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para as firmas (λ) de forma a reproduzir no modelo a trajetória de aumento do crédito para as empresas ocorrida no período. A partir disto, avaliamos os impactos sobre o PIB *per capita* e demais variáveis no modelo gerado por este aumento no crédito.

O gráfico 4 mostra a trajetória calibrada para o parâmetro λ e o ajuste do modelo em relação aos dados da trajetória efetiva do crédito para as firmas. Neste caso, o modelo consegue reproduzir bem a trajetória do crédito no período. Os resultados para o PIB são expostos no gráfico 5.

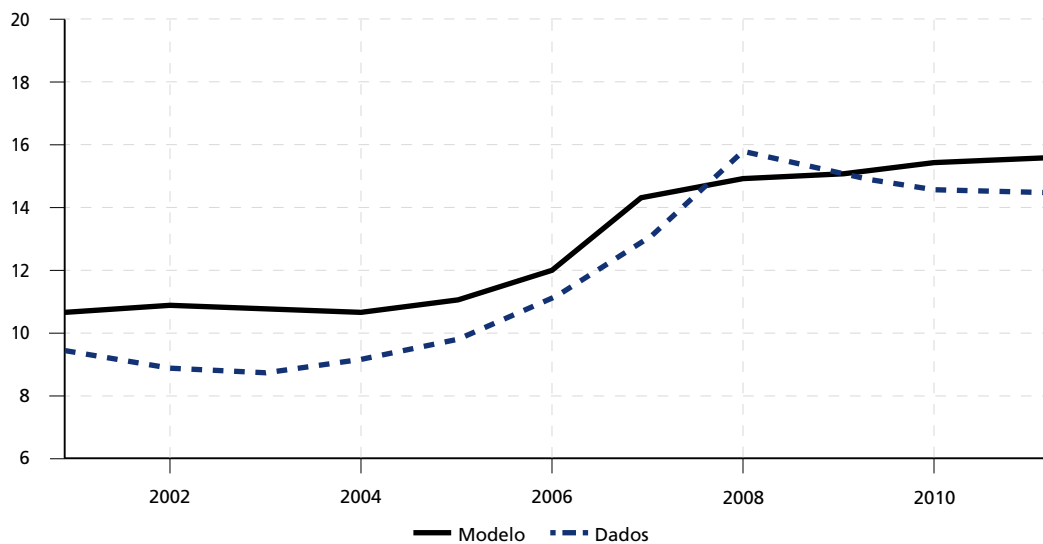
GRÁFICO 4

Elevação do crédito para as firmas: trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para as firmas (lambda) e trajetória do crédito (modelo e dados)

4A – Lambda



4B – Crédito para as firmas

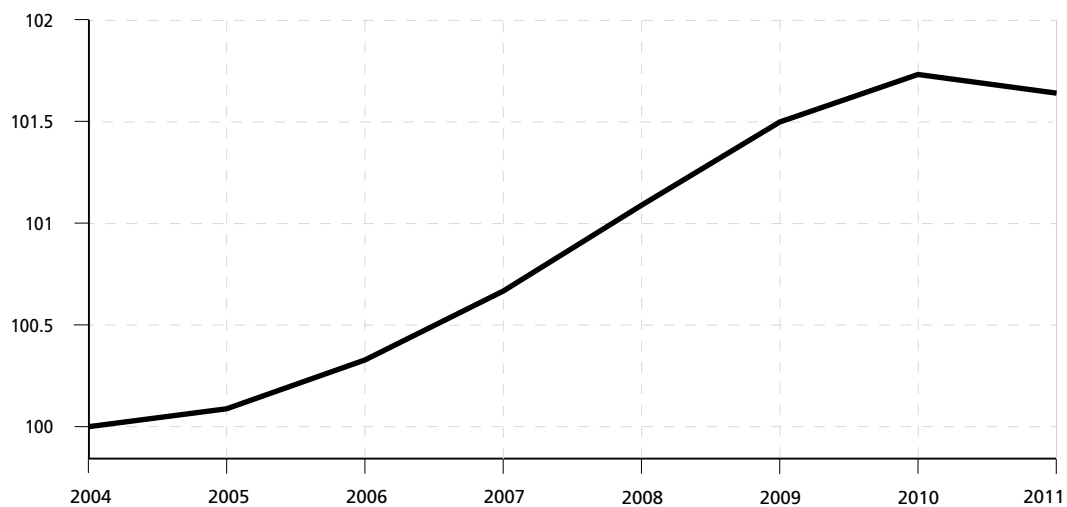


Elaboração dos autores.

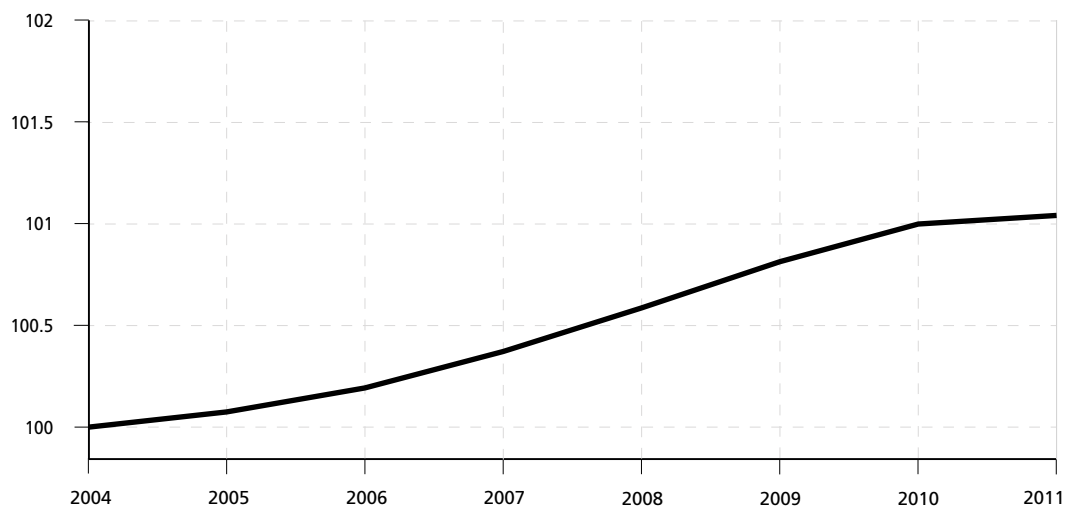
GRÁFICO 5

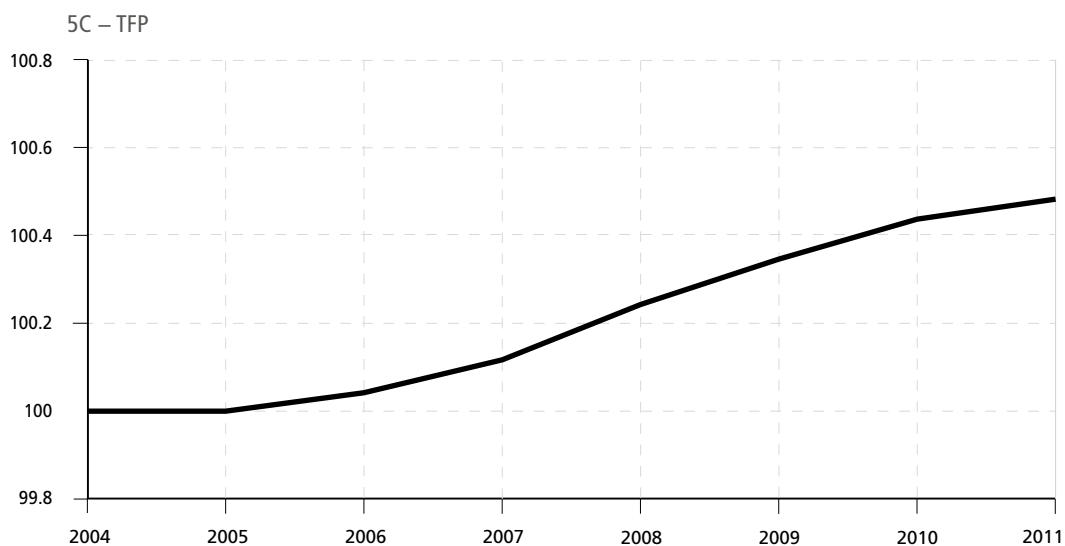
Elevação do crédito para as firmas: efeitos sobre PIB *per capita*, consumo e TFP

5A – PIB *per capita*



5B – Consumo





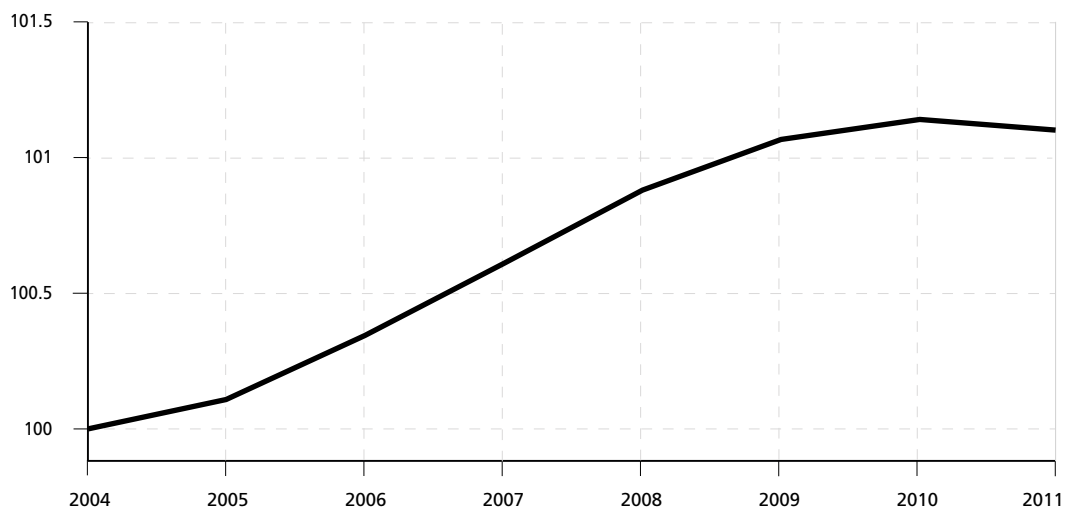
Elaboração dos autores.

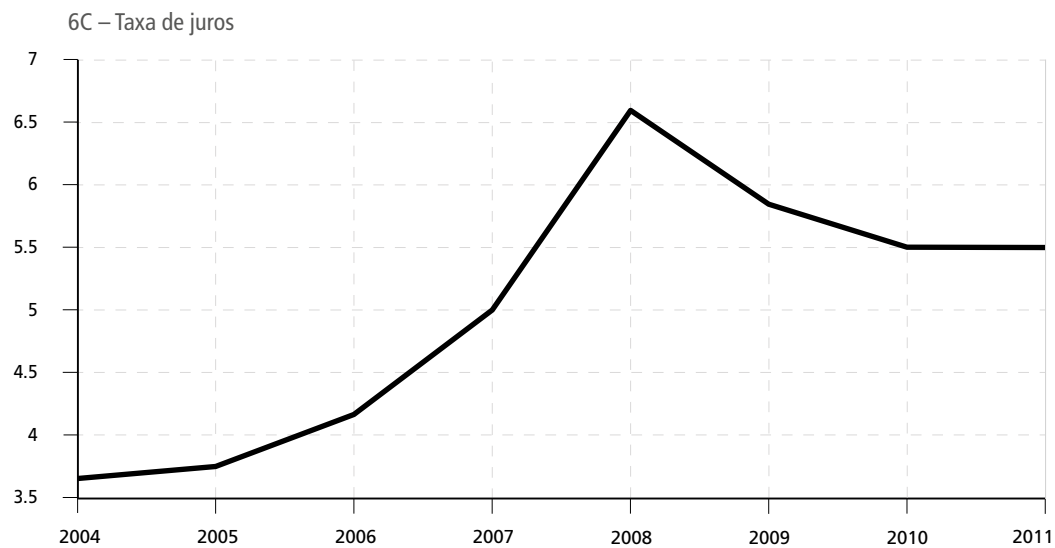
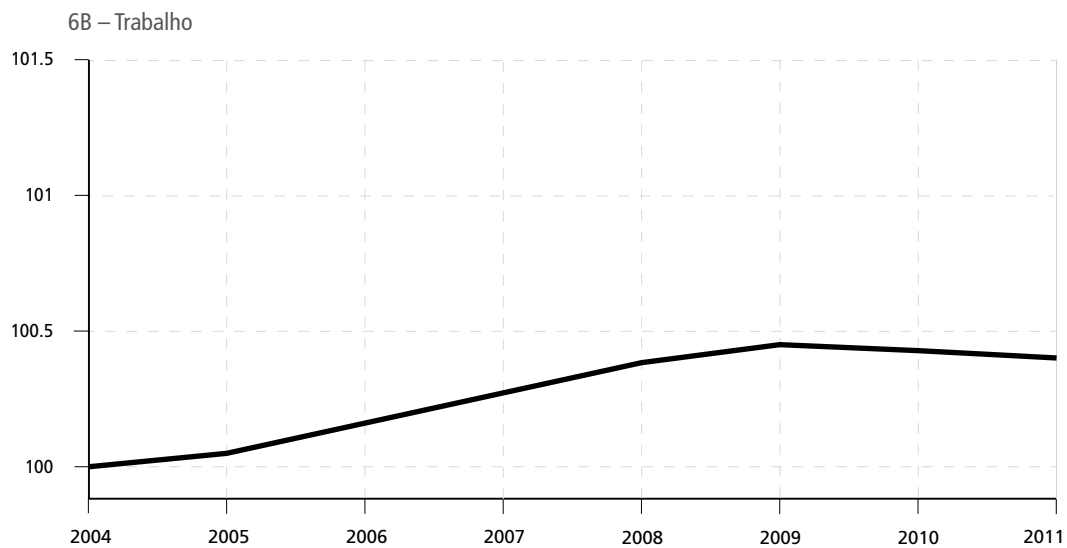
O aumento no crédito gerou um crescimento de 1,5% no PIB *per capita* no período. O consumo se eleva em 1% e a TFP aumenta cerca de 0,4%. O gráfico 6 mostra os efeitos sobre as demais variáveis.

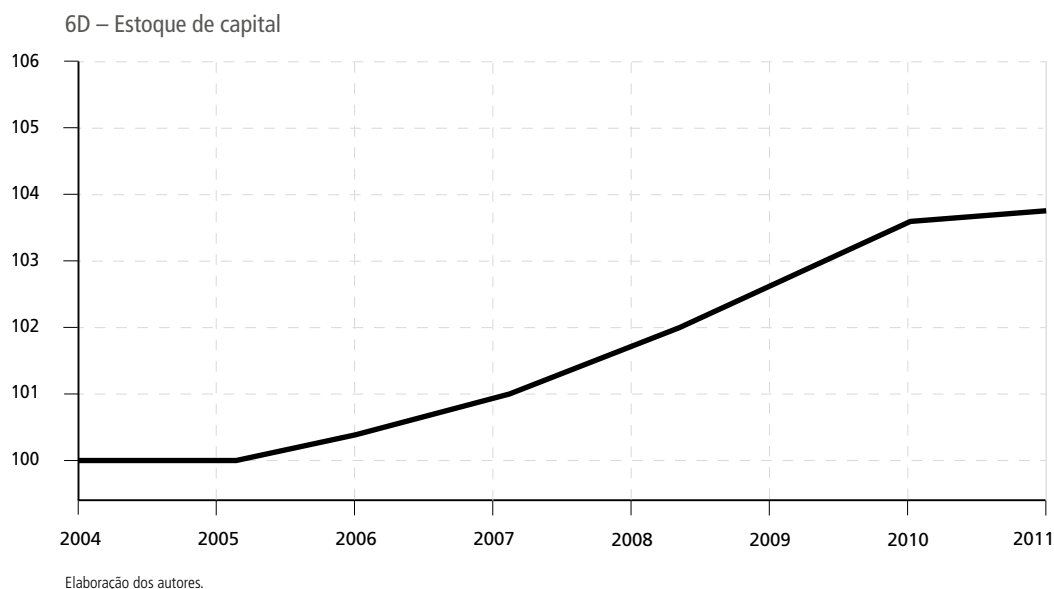
GRÁFICO 6

Elevação do crédito para as firmas: efeitos sobre salários, quantidade de trabalho, taxa de juros e estoque de capital

6A – Salário







O salário se eleva um pouco acima de 1%, o trabalho utilizado aumenta em 0,5% e o estoque de capital aumenta 4% no período.

Os efeitos descritos anteriormente são gerados por um mecanismo no modelo que eleva a eficiência da economia. A restrição de crédito para as firmas impede que elas (ou a maioria delas) escolham o nível de capital que maximiza o lucro irrestrito. Dado que o capital contratado depende dos ativos da firma, teremos nesta economia firmas muito produtivas com ativos baixos que contratam pouco capital e firmas pouco produtivas com ativos elevados que contratam muito capital. Isto gera uma alocação ineficiente do capital e reduz a TFP. Quando se reduz a restrição de crédito, parte do capital flui das firmas menos produtivas para as mais produtivas, o que eleva a TFP e o PIB. Este é o efeito na margem intensiva.

A restrição de crédito também impede que indivíduos com alta habilidade e ativos baixos se tornem empresários, pois eles não possuem colaterais suficientes para obter empréstimos e contratar o capital necessário. Isto gera uma alocação ineficiente do talento empresarial e reduz a TFP. O relaxamento da restrição de crédito permite que indivíduos de alta habilidade e ativos baixos se tornem empresários, elevando a TFP e a renda. Este é o efeito na margem extensiva.

A redução na restrição de crédito, mostrada no gráfico 4, permite que as firmas existentes elevem suas demandas por empréstimos para aumentar a quantidade de capital. Além disso, parte dos indivíduos mais produtivos com ativos baixos (que antes não podiam entrar no mercado) pode agora tomar empréstimos e entrar no mercado com firmas mais produtivas.⁹ Assim, a demanda agregada por empréstimos se eleva, o que gera um aumento na taxa de juros e no estoque de capital, como mostrado no gráfico 6. A expansão do estoque de capital e da produção das firmas eleva a demanda por trabalho e a quantidade de trabalho utilizado.

A redução na restrição de crédito permite que as firmas operem com níveis de capital e produção mais eficientes. Isto eleva a produtividade das firmas e conseqüentemente a TFP. A entrada de firmas mais produtivas com empresários mais habilidosos eleva adicionalmente a TFP. A trajetória de aumento da TFP é mostrada no gráfico 5. O aumento da TFP, do estoque de capital e do trabalho gera a trajetória de crescimento do PIB *per capita*, que se eleva em 1,5% no período. O aumento da renda *per capita* eleva o consumo no período (gráfico 5), e o aumento da produtividade do trabalho e da TFP eleva o salário.

Os dados mostram que, entre 2004 e 2011, o PIB *per capita* cresceu 22,3%. No modelo, o aumento no crédito para as firmas gerou um crescimento de 1,5% no PIB *per capita*. Então, o modelo explica cerca de 7% do aumento do PIB *per capita* no período. Nota-se que a maior parte da elevação do PIB *per capita* é explicada pela tendência de crescimento de longo prazo da economia, e no modelo não consideramos esta tendência. Supondo, então, uma tendência de crescimento de 2% a.a., temos que o crescimento do PIB *per capita* não explicado pela tendência seria de 7,4%. Neste contexto, o modelo explica 20,3% do crescimento do PIB não determinado pela tendência.¹⁰

5.2 Efeitos do aumento do crédito para as firmas e para o consumidor

Nesta subseção avaliaremos o efeito conjunto do aumento do crédito para as firmas e o consumidor. Simulamos, no modelo deste exercício, o aumento ocorrido no crédito

9. Nota-se que, neste modelo, quando um indivíduo com alta habilidade decide se tornar empresário, isto corresponde à entrada no mercado de uma firma com alta produtividade.

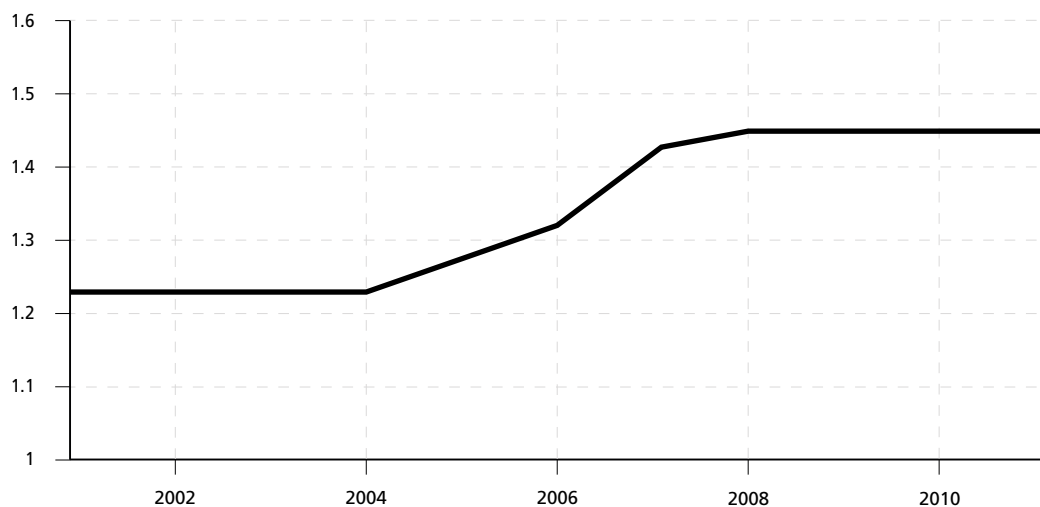
10. Este resultado somente é válido com a hipótese forte de que o progresso técnico, que gera a tendência, não afeta o crédito de maneira significativa. Caso contrário, o resultado não é válido.

para as firmas de 10% do PIB, em 2001, para cerca de 15% do PIB, em 2011, em conjunto com o aumento ocorrido no crédito para o consumidor de cerca de 5% para cerca de 15% do PIB. Para tanto, calibramos a trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para as firmas (λ) de forma a reproduzir no modelo a trajetória de aumento do crédito para as empresas ocorrida no período. Além disso, calibramos a trajetória do parâmetro que controla a restrição de crédito para o consumidor (b) de forma a reproduzir no modelo a trajetória de elevação ocorrida no crédito para o consumidor. A partir disto, avaliamos os impactos sobre o PIB *per capita* e demais variáveis no modelo gerado por este aumento no crédito.

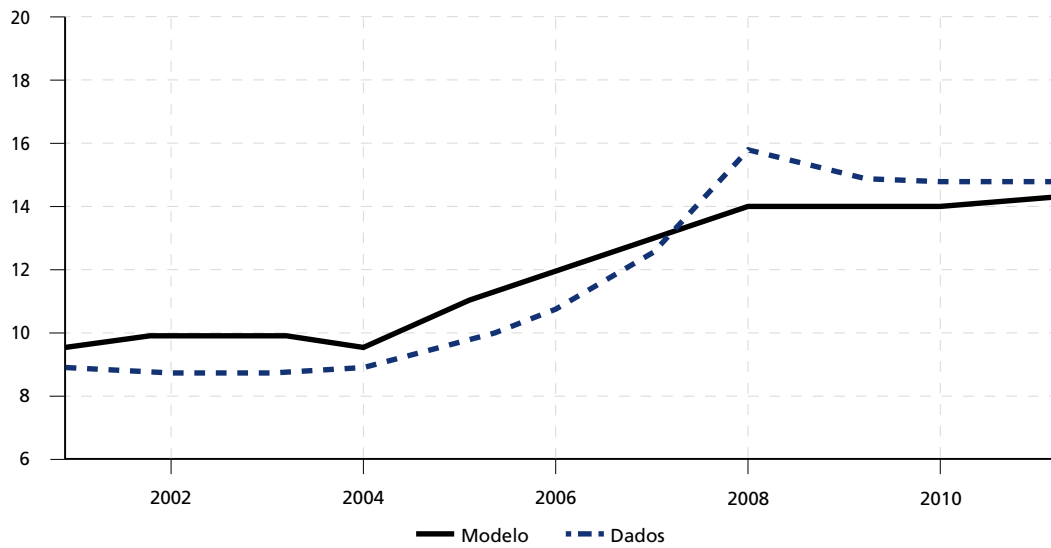
O gráfico 7A mostra a trajetória calibrada para o parâmetro λ , e o gráfico 7B mostra o ajuste do modelo em relação aos dados da trajetória efetiva do crédito para as firmas. Neste caso, o modelo consegue reproduzir bem a trajetória do crédito para as firmas no período. Por sua vez, o gráfico 7C apresenta a trajetória calibrada para o parâmetro B , e o gráfico 7D, o ajuste do modelo em relação aos dados. O modelo também reproduz bem a evolução do crédito ao consumidor. Os resultados para o PIB são expostos no gráfico 8.

GRÁFICO 7

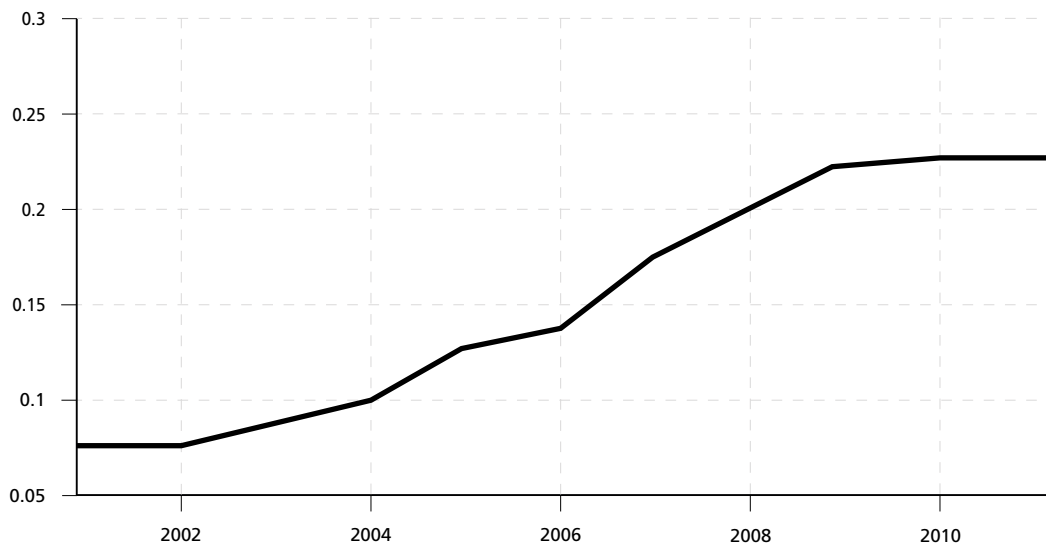
Elevação do crédito para as firmas e consumidores: trajetória dos parâmetros que controlam as restrições de crédito para as firmas (λ) e para os consumidores (Parâmetro B), e trajetória do crédito para firmas e para consumo (modelo e dados)
7A – Lambda

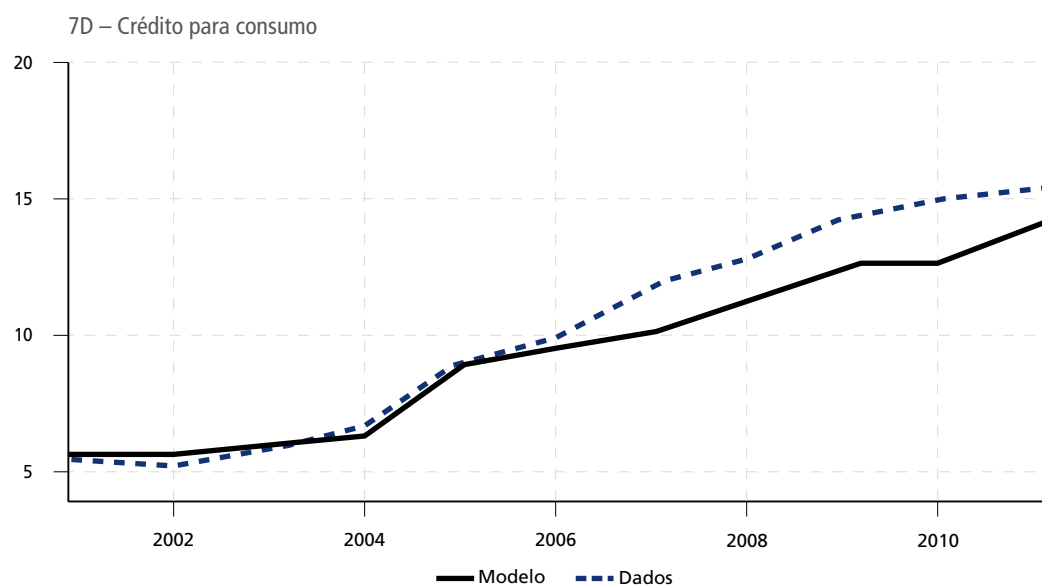


7B – Crédito para as firmas



7C – Parâmetro B



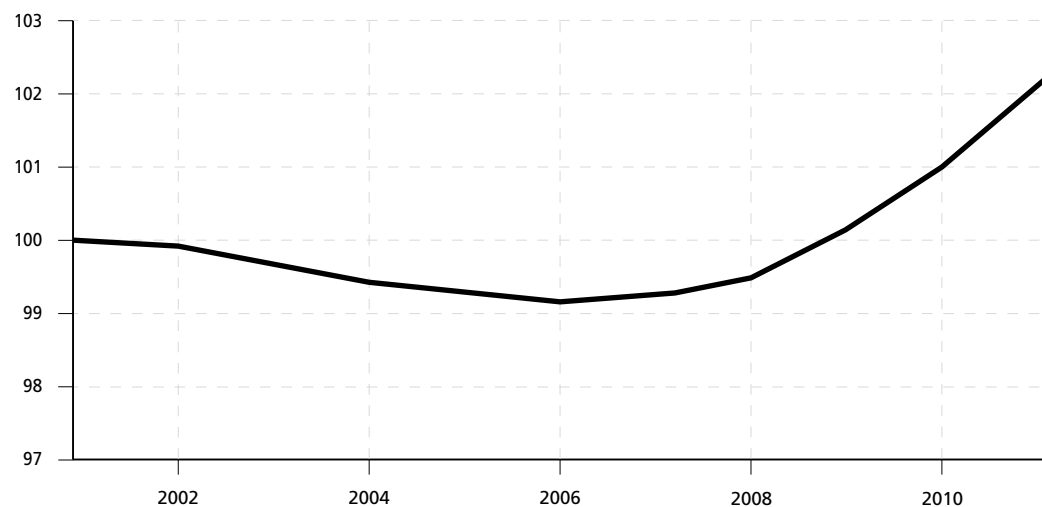


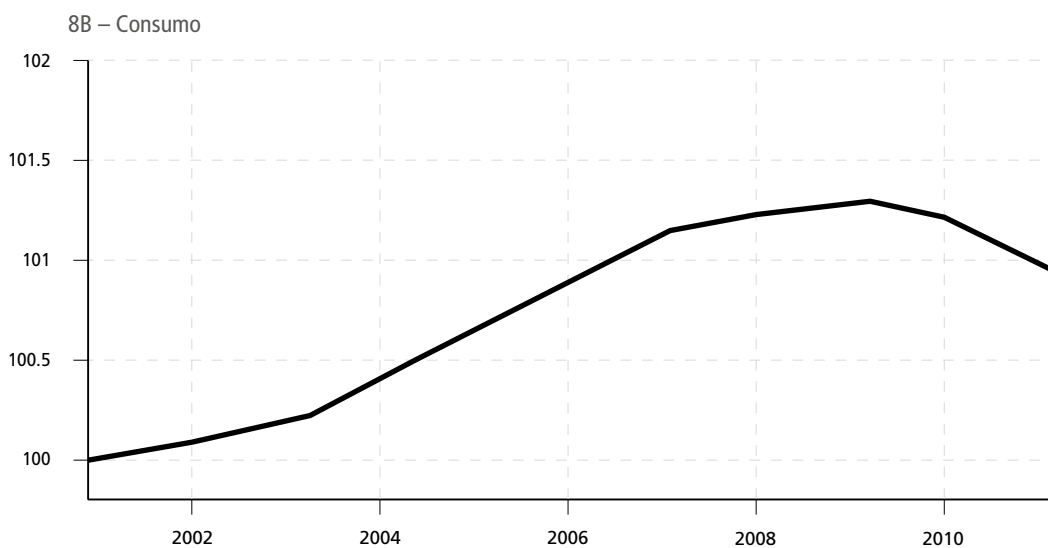
Elaboração dos autores.

GRÁFICO 8

Elevação do crédito para firmas e consumidores: efeitos sobre PIB *per capita*, consumo e TFP

8A – PIB *per capita*





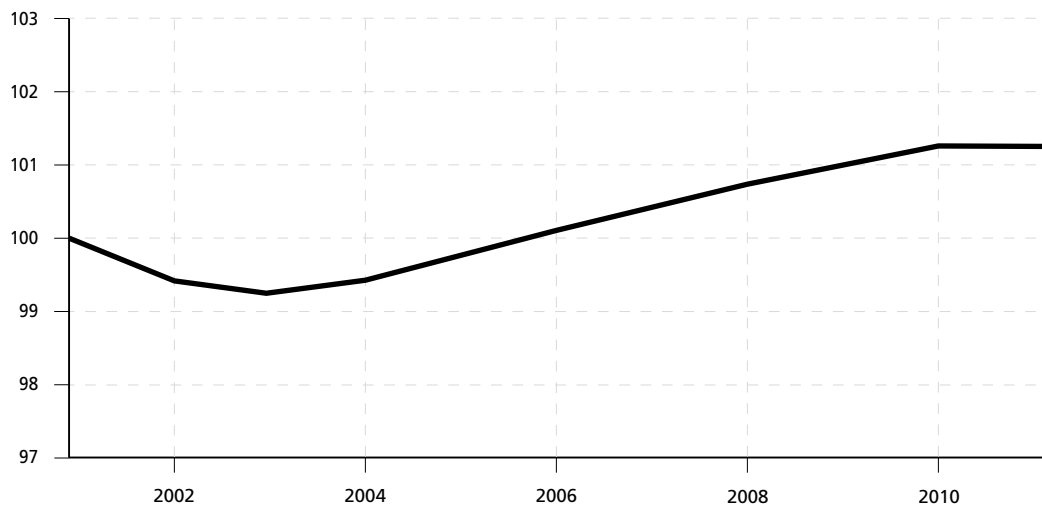
Elaboração dos autores.

O PIB *per capita* se reduz levemente entre 2001 e 2006. Depois se eleva e atinge um crescimento de 2% no período. O consumo *per capita* se eleva 1% no período. A TFP se reduz levemente até 2004 e depois se eleva e atinge um crescimento superior a 1%. O gráfico 9 mostra o comportamento das demais variáveis.

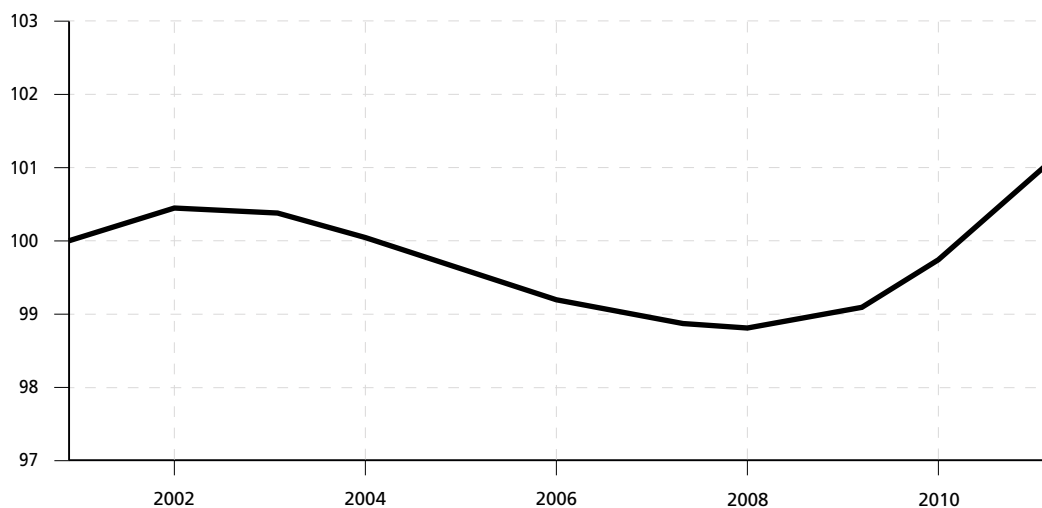
GRÁFICO 9

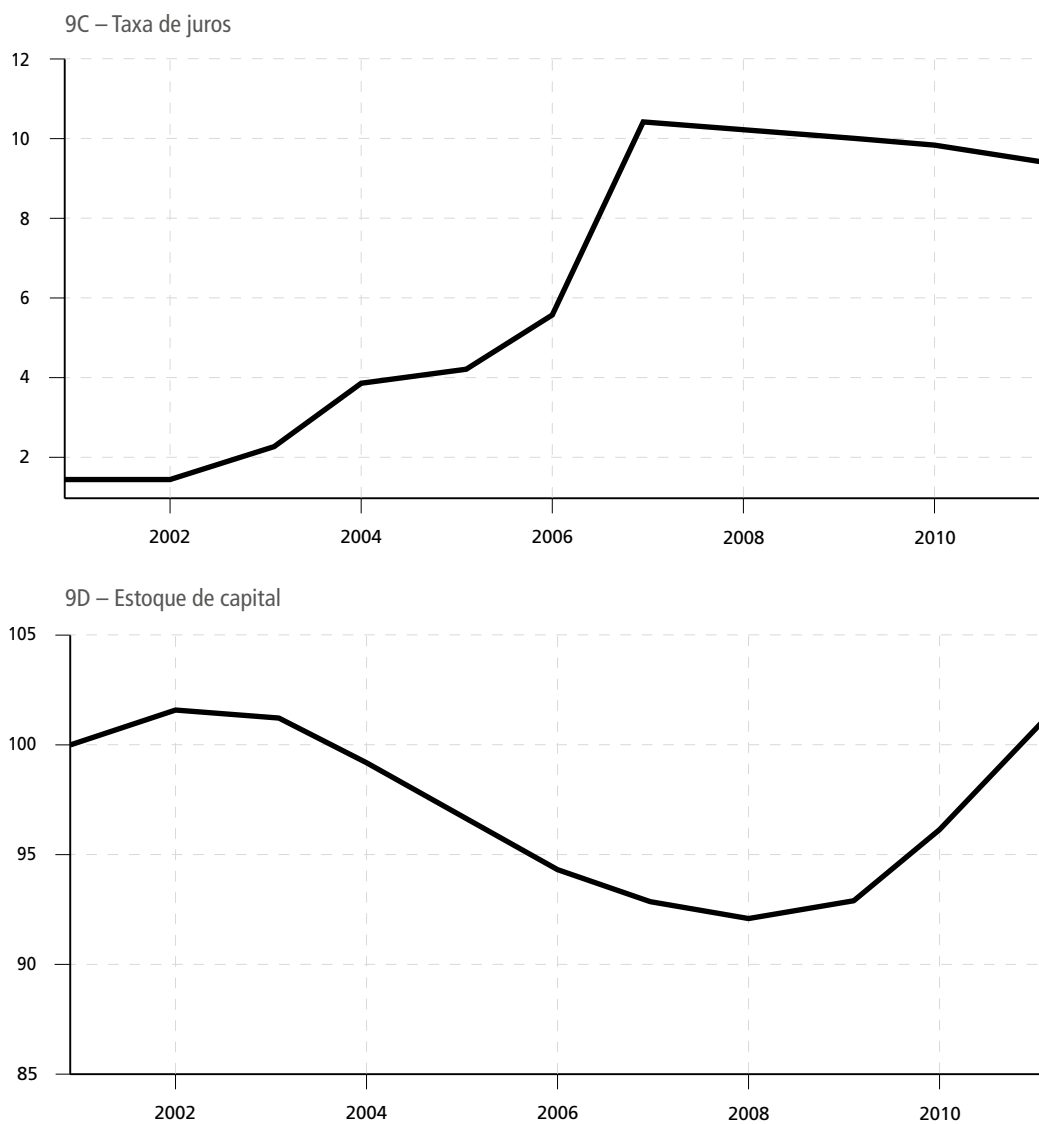
Elevação do crédito para firmas e consumidores: efeitos sobre salários, quantidade de trabalho, taxa de juros e estoque de capital

9A – Salário



9B – Trabalho





Elaboração dos autores.

O salário se eleva 1% no período. O trabalho se eleva levemente entre 2001 e 2004, reduz-se entre 2004 e 2008 e, a partir deste ponto, eleva-se e termina o período com um aumento de 1%. A taxa de juros se reduz em 2001 em relação ao nível de estado estacionário inicial e se mantém constante até 2002. Entre 2002 e 2011, a taxa de juros se eleva fortemente. O estoque de capital se eleva entre 2001 e 2004. Depois, reduz-se fortemente até 2008. A partir deste ano o estoque de capital volta a crescer e finaliza o período com um estoque praticamente constante em relação ao nível inicial em 2001.

Nesta economia, os indivíduos possuem expectativas racionais, contudo, o exercício é feito de tal forma que no início de 2001 os agentes são surpreendidos (depois não se surpreendem mais). Até o início de 2001 os agentes esperavam que a economia continuasse no estado estacionário inicial, que manteria todas as variáveis constantes, ou crescendo a taxas constantes. No início de 2001, eles são surpreendidos e a partir deste momento passam a incorporar a informação da trajetória de elevação do crédito até 2011. Entre 2001 e 2004, o crédito para as firmas como proporção do PIB não se altera e o crédito para o consumidor se eleva muito pouco. Desta forma, os efeitos sobre a economia até 2004 são gerados pela antecipação dos agentes do processo de elevação futura do crédito.

Neste contexto, a taxa de juros se reduz fortemente em 2001 em relação ao nível de estado estacionário inicial (próximo a 4%). Isto ocorre porque agora os indivíduos esperam que as taxas de juros futuras se elevem e, por isso, aumentam suas poupanças, o que eleva a oferta de crédito. Como a demanda de crédito ainda não aumentou, uma vez que as restrições de crédito, no início do período, são praticamente as mesmas, o resultado é uma redução na taxa de juros. Esta redução eleva o estoque de capital e, conseqüentemente, a quantidade de trabalho até 2004. O aumento do estoque de capital e de trabalho das firmas, que produzem com retornos decrescentes de escala, reduz a produtividade destas e, conseqüentemente, diminui a TFP. Esta queda na TFP reduz levemente o PIB até 2004.

A partir de 2004, as restrições de crédito se reduzem fortemente, o que eleva a demanda por crédito. Este aumento na demanda eleva as taxas de juros. O aumento no crédito ao consumidor reduz a quantidade de recursos reais disponíveis para emprestar para as firmas. Esta redução nos recursos disponíveis para as firmas, em conjunto com o aumento das taxas de juros, gera uma diminuição no estoque de capital de equilíbrio e, conseqüentemente, no trabalho de equilíbrio.

Como descrito na subseção anterior, a redução na restrição de crédito ao produtor permite que as firmas operem com níveis de capital e produção mais eficientes. Isto eleva a produtividade das firmas e, conseqüentemente, a TFP a partir de 2004. A entrada de firmas mais produtivas, com empresários mais habilidosos, eleva adicionalmente a TFP. A trajetória de aumento da TFP é mostrada no gráfico 8. Entre 2004 e 2008, o PIB permanece aproximadamente constante, pois o aumento na TFP é compensado pela redução no estoque de capital e de trabalho. A partir de 2008, o PIB se eleva em função do aumento na TFP e da recuperação no estoque de capital e de trabalho. Os salários

se elevam devido ao aumento na TFP e o consumo cresce em função do aumento no crédito ao consumidor e do aumento na renda.

Devemos notar que o crédito ao consumidor e o crédito para as firmas possuem efeitos macroeconômicos bastante distintos. O aumento do crédito para as firmas eleva a TFP e o PIB *per capita*. Por sua vez, o aumento no crédito ao consumidor, basicamente, amplia o consumo, eleva a taxa de juros e reduz o estoque de capital. Isto ocorre em virtude da competição entre consumidores e produtores pelo crédito disponível.

Como sabemos, os dados mostram que, entre 2001 e 2011, o PIB *per capita* cresceu 29,7%. No modelo, o aumento no crédito gerou um crescimento de 2,3% no PIB *per capita*. Então o modelo explica cerca de 8% do aumento no período. Nota-se que a maior parte da elevação da renda *per capita* é explicada pela tendência de crescimento de longo prazo da economia, e no modelo não consideramos esta tendência. Supondo então uma tendência de crescimento de 2% a.a., temos que o aumento do PIB *per capita* não explicado pela tendência seria de 7,8%. Neste contexto, o modelo explica cerca de 30% do crescimento do PIB não determinado pela tendência.

6 CONCLUSÃO

Os resultados dos exercícios realizados mostram que a elevação no crédito entre 2001 e 2011 gerou impactos expressivos sobre a economia. O aumento do crédito para empresas produziu impactos significativos sobre o PIB *per capita* e a TFP, como o aumento de 5% no primeiro exercício, que gerou um crescimento de 1,5% no PIB *per capita*.

O aumento do crédito total (que inclui crédito ao consumidor e crédito para as firmas) gerou um aumento no PIB *per capita* de 2,3%, no segundo exercício. A TFP aumentou mais de 1% no período.

Devemos notar que a maior parte do efeito do crédito sobre o PIB *per capita* é explicada pelo aumento do crédito para as empresas. Dado que o nível deste tipo de crédito no Brasil ainda é muito baixo em relação aos demais países (como proporção do PIB), existe ainda um grande espaço potencial para aumentos substanciais do crédito ao produtor, o que geraria crescimentos expressivos no PIB *per capita*.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D. **Introduction to modern economic growth**. Princeton: Princeton University Press. 2009. 990p.
- AIYAGARI, S. R. Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 109, n. 3, p. 659-684, 1994.
- ANTUNES, A.; CAVALCANTI, T.; VILLAMIL, A. The effect of financial repression and enforcement on entrepreneurship and economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 55, n. 2, p. 278-297, 2008.
- _____. The effects of credit subsidies on development. **Economic Theory**, v. 58, n.1, p.1-30, 2014.
- BANERJEE, A.; NEWMAN, A. F. Occupational choice and the process of development. **The Journal of Political Economy**, v. 101, n. 2, p. 274-298, 1993.
- BERRIEL, T.; ZILBERMAN, E. **Targeting the poor: a macroeconomic analysis of cash transfer programs**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Departamento de Economia, 2011. (Texto para Discussão, n. 598).
- BUERA, F.; KABOSKI, J.; SHIN, Y. Finance and development: a tale of two sectors. **American Economic Review**, v. 101, n. 5, p. 1964-2002, 2011.
- BUERA, F.; SHIN, Y. Self-insurance vs. self-financing: a welfare analysis of persistence of shocks. **Journal of Economic Theory**, v.146, p. 845-862, 2011.
- _____. Financial frictions and the persistence of history: a quantitative exploration. **Journal of Political Economy**, v.121, n. 2, p. 221-272, 2013.
- CAGETTI, M.; DE NARDI, M. Entrepreneurship, frictions and wealth. **Journal of Political Economy**, v.114, n. 5, p. 835-870, 2006.
- CARVALHO, C. *et al.* **Macroeconomic effects of credit deepening in Latin America**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Departamento de Economia, 2011. (Texto para Discussão, n. 629).
- CURTIS, C. Economic reforms and the evolution of China's total factor productivity. **Review of Economic Dynamics**, v. 21, p. 225-245, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.red.2015.02.005>>.
- ELLERY JÚNIOR, R. G.; BUGARIN, M. N. S. Previdência social e bem-estar no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 1, p. 27-57, 2003.
- GINÉ, X.; TOWNSEND, R. Evaluation of financial liberalization: a general equilibrium model with constrained occupation choice. **Journal of Development Economics**, v. 74, n. 2, p. 269-307, 2004.

GUERRIERI, V.; LORENZONI, G. Credit crises, precautionary savings and the liquidity trap. **NBER Working Paper Series**, 2011. (Working Paper, n. 17583).

HSIEH, C.; KLENOW, P. Misallocation and manufacturing TFP in China and India. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 124, n. 4, p.1403-1448, 2009.

ISSLER, J.; PIQUEIRA, N. Estimating relative risk aversion, the discount rate, and the intertemporal elasticity of substitution in consumption for Brazil using three types of utility function. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 20, n. 2, p. 201-239, 2000.

JEONG, H.; TOWNSEND, R. Growth and inequality: model evaluation based on an estimation-calibration strategy. **Macroeconomic Dynamics**, v.12, n. 2, p. 231-284, 2008.

KING, R.; LEVINE, R. Finance and growth: schumpeter might be right. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 108, n. 3, p. 717-737, 1993.

LEVINE, R.; LOAYZA, N.; BECK, T. Financial intermediation and growth: causality and causes. **Journal of Monetary Economics**, v. 46, n. 1, p. 31-77, 2000.

LLOYD-ELLIS, H.; BERNHARDT, D. Enterprise, inequality and economic development. **Review of Economic Studies**, v. 67, n. 1, p.147-168, 2000.

LUCAS, R. On the size distribution of business firms. **The Bell Journal of Economics**, v. 9, n. 2, p. 508-523, 1978.

MENDONÇA, M. J. **O crédito imobiliário no Brasil e sua relação com a política monetária**. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n.1909).

MIDRIGAN, V.; XU, D. Y. Finance and misallocation: evidence from plant-level data. **American Economic Review**, v. 104, n. 2, p. 422-458, 2014.

MOLL, B. Productivity losses from financial frictions: can self-financing undo capital misallocation? **American Economic Review**, v. 104, n. 10, p. 3186-3221, 2014.

MORANDI, L.; REIS, E. J. **Estoque de capital fixo no Brasil, 1950-2002**. 2004.Mimeografado. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A042.pdf>>.

QUADRINI, V. Entrepreneurship, saving and social mobility. **Review of Economic Dynamics**, v. 3, n.1, p. 1-40, 2000.

TAUCHEN, G. Finite state Markov-chain approximations to univariate and vector autoregressions. **Economic Letters**, v. 20, n. 2, p.177-181, 1986.

APÊNDICE

MÉTODO DE SOLUÇÃO NUMÉRICA

Para resolver o modelo, utilizamos o método de elaborar “palpites” sobre o caminho finito no tempo para os preços dos fatores. Este método pode ser aplicado neste caso, uma vez que o modelo não possui incerteza agregada, e considera a transição para um equilíbrio estacionário. Para a computação, supomos que o novo equilíbrio estacionário é alcançado após um período de tempo de T anos. Além disso, calculamos separadamente o equilíbrio de estado estacionário para o período $t \geq T$. Conhecemos também a distribuição de riqueza do período inicial $t = 1$, que é obtida do equilíbrio de estado estacionário inicial. Assim, sabemos o estoque de capital e o preço dos fatores do período $t = 1$ e do período $t = T$. Para computar as funções políticas durante a transição, precisamos saber o caminho no tempo dos preços dos fatores. Para isso, começamos com um palpite inicial do caminho e computamos as funções de decisões. Depois, utilizando a distribuição inicial e as funções de decisão computadas, podemos estimar o caminho no tempo implicado dos preços dos fatores. Se o palpite inicial dos preços dos fatores é diferente dos valores implicados pela simulação, atualizamos o palpite de acordo com esta diferença. O algoritmo descrito pelos seguintes passos segue Heer e Maussner (2009) com algumas pequenas modificações.¹

- 1) Escolha o número de períodos de transição T . Ele tem que ser longo o suficiente para que o modelo alcance um novo estado estacionário.
- 2) Forneça um palpite para as sequências de salários e taxas de juros do período $t = 0$ até o período $t = T$.
- 3) Compute as funções valor no tempo T . Itere as funções valor para trás do período $t = T$ até $t = 0$. Simule uma grande quantidade de indivíduos por T períodos usando as funções políticas e a distribuição inicial de ativos e habilidades. Compute a demanda agregada de trabalho das firmas e a oferta agregada de trabalho para cada período. Atualize a sequência de salários durante a transição e repita este passo até que o mercado de trabalho esteja em equilíbrio em cada período.

1. Heer, B.; Maussner, A. *Dynamic general equilibrium modeling: computational methods and applications*. 2 ed. Berlin: Springer-Verlag. 2009.

- 4) Depois de obter o equilíbrio no mercado de trabalho, compute novamente a função valor para o período T . Itere para trás a função valor do período $t = T$ até $t = 0$ e simule uma grande quantidade de indivíduos. Obtenha a demanda agregada de capital das firmas e a oferta de capital. Atualize a sequência de taxas de juros e repita este passo até que o mercado de capitais esteja em equilíbrio em cada período.
- 5) Repita os passos 3 e 4 até que os mercados de trabalho e capital estejam, ambos, em equilíbrio em cada período.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Revisão

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Elaine Oliveira Couto
Lara Alves dos Santos Ferreira de Souza
Luciana Nogueira Duarte
Mariana Silva de Lima
Vivian Barros Volotão Santos
Cynthia Neves Guilhon (estagiária)

Editoração

Aeromilson Mesquita
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Carlos Henrique Santos Vianna
Mayana Mendes de Mattos (estagiária)

Capa

Danielle de Oliveira Ayres
Flaviane Dias de Sant'ana

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 2026-5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
**PLANEJAMENTO,
DESENVOLVIMENTO E GESTÃO**



ISSN 1415-4765

