

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**CRÉDITO, INEFICIÊNCIA ALOCATIVA E ESCOLHA OCUPACIONAL EM  
DIFERENTES SETORES**

**Rafael Prado Proença**  
**Professor Dr. Gabriel de Abreu Madeira**

**VERSÃO CORRIGIDA**  
**SÃO PAULO**  
**2013**

Prof. Dr. João Grandino Rodas  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto  
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Márcio Issao Nakane  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

**RAFAEL PRADO PROENÇA**

**CRÉDITO, INEFICIÊNCIA ALOCATIVA E ESCOLHA OCUPACIONAL EM  
DIFERENTES SETORES**

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Orientador: Professor Dr. Gabriel de Abreu Madeira**

VERSÃO CORRIGIDA

2013

SÃO PAULO

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Proença, Rafael Prado

Crédito, ineficiência alocativa e escolha ocupacional em diferentes setores / Rafael Prado Proença. -- São Paulo, 2013.

72 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2013.

Orientador: Gabriel de Abreu Madeira.

1. Crédito 2. Empreendedorismo 3. Desenvolvimento econômico  
I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 332.7

Ao meu avô Glicério que sempre incentivou os estudos e incansavelmente nos lembra dos versos de Casimiro de Abreu: “ *Oh! Bendito o que semeia  
Livros... livros à mão cheia...  
E manda o povo pensar!  
O livro caindo n'alma  
É germe — que faz a palma,  
É chuva — que faz o mar,*”



## AGRADECIMENTOS

Agradeço à equipe do Banco Central que forneceu os dados, ao meu orientador Gabriel Madeira que sempre esteve disponível para conversas e que é a fonte das principais ideias do trabalho e aos professores Márcio Nakane e Mauro Rodrigues que forneceram ótimos comentários na qualificação. Agradeço também aos estagiários da FIPE que trabalharam nas bases de dados. Deixo um muito obrigado bem grande para todos os amigos do mestrado, que sempre forneceram apoio e motivação, com menção especial a Renata Gukovas e Vivian Amorim, sem as quais a reta final teria sido muito mais atribulada, e a Vinícius Botelho e Maurício Matsumoto, que em diversas conversas sobre economia inspiraram e motivaram. Agradeço fortemente a minha família, que em toda minha trajetória acadêmica forneceu apoio incondicional e nunca cobrança. Especialmente a meus pais, Danilo e Estela, e a minha tia, Lenir, que tanto torceram (e torcem) por mim. Por fim, agradeço a Deus, porque sem a criação do universo este trabalho provavelmente nunca teria sido concluído.





*“O real não se dispunha nem na saída, nem na chegada,  
mas no meio da travessia.”*

*Riobaldo Tatarana em Grande Sertão: Veredas, de João Guimarães Rosa*



## RESUMO

Este trabalho tem duas partes. Na primeira estudamos os efeitos na escala das empresas quando há uma expansão de crédito, o chamado efeito na margem intensiva. Começamos apresentando resultados empíricos para o período de 2003 a 2008 no Brasil, onde encontramos que a expansão de crédito tem um efeito mais forte sobre empresas de escala intermediária. Procuramos então entender os resultados empíricos à luz de um modelo de escolha ocupacional com um setor, baseado no trabalho de Ghatak e Jiang (2002), mas com a adição do equilíbrio no mercado de trabalho introduzido por Gasperini (2010). Encontramos nos resultados de simulação o mesmo efeito concentrado em empresas de escala intermediária. Na segunda parte focamos em como a expansão de crédito verificada no período pode afetar a distribuição da atividade econômica entre setores. Apresentamos dados empíricos sobre a dependência de crédito de diferentes setores e sobre a evolução do emprego e do produto nos setores quando há uma expansão de crédito, consolidando o fato estilizado de que a diminuição de fricções financeiras leva a concentração da atividade econômica em setores mais intensivos em capital. Para melhor compreender estas mudanças estruturais propomos uma extensão do modelo usado na primeira parte, com a inclusão da possibilidade de empreendedorismo em dois setores, um mais intensivo em capital e outro menos. Discutimos o conceito de *misallocation* com a ajuda de experimentos neste modelo e então apresentamos resultados de simulação no modelo estendido. Encontramos que, com parâmetros razoáveis, uma expansão de crédito também gera concentração da atividade econômica nos setores mais intensivos de capital.

**Palavras chave:** Crédito, Empreendedorismo, Desenvolvimento Econômico



## ABSTRACT

This dissertation has two parts. In the first we study the effects of a credit expansion on firm size, that is, the effect on the intensive margin. We begin by presenting empirical results for 2003 to 2008 in Brazil, where we find that the expansion of credit has a stronger effect on firms of intermediate size. We then seek to understand the empirical findings using a model of occupational choice based on Ghatak and Jiang (2002), but with the addition of labor market equilibrium, as introduced by Gasperini (2010). In simulation results the same effect, concentrated in intermediate scale companies, is found. In the second part we focus on how the credit expansion observed in our period of interest can affect the distribution of economic activity between sectors. We present empirical data on different sectors' credit dependence and on the evolution of employment and output in them when there is a credit expansion, consolidating the stylized fact that the reduction of financial frictions leads to concentration of economic activity in capital intensive sectors. To better understand these structural changes we propose an extension to the model used in the first part, adding the possibility of entrepreneurship in two sectors differing in capital intensity. Then we discuss the concept of misallocation with the help of experiments in this model and present simulation results on the extended model, where we find that, according to data, a credit expansion also generates concentration of economic activity in the capital-intensive sector.

**Keywords:** Credit, Entrepreneurship, Economic Development.



## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 DADOS.....	11
3 MODELO COM UM SETOR.....	13
3.1 Empreendedor não restrito:.....	15
3.2 Empreendedor restrito:.....	16
3.3 Dividindo o Espaço.....	17
3.4 Encontrando o salário de Equilíbrio.....	18
4 EFEITOS DA EXPANSÃO DE CRÉDITO NA ESCALA DAS EMPRESAS.....	21
4.1 Resultados Empíricos.....	22
4.2 Efeitos na Margem Intensiva - Resultados de Simulação.....	24
5 CRÉDITO E MUDANÇA ESTRUTURAL.....	29
6 MODELO COM DOIS SETORES.....	33
6.1 Medindo <i>Misallocation</i> .....	35
6.2 Consequências de Expansão de Crédito num Modelo com 2 Setores: Resultados de Simulação.....	44
7 CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Tabela descritiva dos dados .....	12
Tabela 2 – Efeito do crédito sobre empresas divididas por faixas de tamanho. ....	23
Tabela 3 – Efeito do crédito sobre número de trabalhadores - Regressão quantílica. ....	23
Tabela 4 – Efeito do crédito livre e direcionado sobre empresas divididas por faixas de tamanho. ....	24
Tabela 5 – Efeito do crédito sobre a atividade econômica em diferentes setores.....	30
Tabela 6 – Efeito do crédito sobre o número de trabalhadores em diferentes setores.....	31



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – **Crescimento do Crédito no Brasil:** A linha amarela é o crédito público, a linha pontilhada azul é o crédito privado e a linha roxa é o crédito total. Todos como porcentagem do PIB. Fonte: Mello e Garcia (2012) ..... 9
- Figura 2 – **Correlação entre crédito e PIB nos municípios brasileiros:** Estes são dados de dezembro de 2008. A escala de cores indica na figura da esquerda o volume total de crédito no município dividido pela população, na figura da direita temos o PIB *per capita* municipal..... 9
- Figura 3 – **Crédito Livre, Direcionado e Total registrado no SCR (apenas operações acima de R\$5.000) como proporção do PIB no Brasil de 2003 a 2008.**..... 12
- Figura 4 – Lucro do Empreendedor irrestrito em função do talento para diferentes valores de  $\gamma$ . A linha roxa tem  $\gamma = 1.2$  e a linha azul  $\gamma = 0.8$ ..... 14
- Figura 5 – Em ambas as figuras os parâmetros são:  $\alpha = 0.3, w = 8, \lambda = 1.6, \gamma = 0.8, r = 1.17$  (a) A linha amarela é  $\theta_c(A)$ , a linha azul é  $\theta^*$  e a linha roxa é  $\theta_b(A)$  (b) Em branco estão os trabalhadores, em roxo os empreendedores restritos e em azul os empreendedores irrestritos. .... 18
- Figura 6 – **Efeitos da expansão de crédito nas ocupações:**  $\lambda$  aumenta de cima para baixo, da esquerda para a direita, assumindo os valores  $[1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1]$ ... 26
- Figura 7 – **Efeitos da expansão de crédito na escala das empresas:** Mapa de calor do espaço talento-riqueza. Quanto mais quente (vermelho) maior a demanda por trabalho do empreendedor,  $l$ . Azul escuro são os trabalhadores, ou seja, aqueles que tem demanda por trabalho nula.  $\lambda$  aumenta de cima para baixo, da esquerda para a direita, assumindo os valores  $[1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1]$ ..... 27
- Figura 8 – **Histogramas da variação da demanda por trabalho nas empresas de diferentes escalas:** No eixo  $x$  temos as 10 faixas de tamanho  $e$  e no eixo  $y$  temos a variação no número de empresas naquela faixa de tamanho quando  $\lambda$  passa de  $\lambda_n$  para  $\lambda_{n+1}$ , onde  $\lambda_n = [1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1]$ , por isso quatro gráficos, um para cada incremento em  $\lambda$ . .... 28
- Figura 9 – **A dependência de Crédito dos diferentes setores:** Temos aqui histogramas da variável  $\frac{CreditoNoSetor}{PIBNoSetor}$ . Quanto mais deslocado para a direita maior é a dependência de crédito daquele setor. .... 29

- Figura 10 – Os parâmetros são  $r = 2.2$ ,  $\alpha = 0.3$ ,  $\beta = 0.6$ ,  $\gamma = 0.8$ ,  $\lambda = 1.6$ ,  $p(\theta, A) = U([0, 20] \times [0, 20])$ . **Figura da esquerda:** A região verde é de empreendedores restritos no setor intensivo em capital ( $\beta$ ), a região amarela é de empreendedores irrestritos no setor intensivo em capital ( $\beta$ ). Roxo são os empreendedores restritos no setor intensivo em trabalho ( $\alpha$ ), azul são os empreendedores irrestritos no setor intensivo em trabalho ( $\alpha$ ) e branco são os trabalhadores. **Figura da direita:** As duas novas regiões relevantes para a divisão do espaço foram adicionadas. A faixa azul no canto superior esquerdo é onde o lucro de um empreendedor restrito no setor intensivo em trabalho é maior que o lucro de um empreendedor restrito no setor intensivo em capital. A região roxa é onde o lucro de um empreendedor irrestrito no setor  $\alpha$  é maior que o lucro de um empreendedor restrito no setor  $\beta$ . ..... 34
- Figura 11 – **Principais Quantias no Modelo Restrito:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. O retorno marginal do capital médio no setor  $\alpha$  é 4.5756, no setor  $\beta$  é 2.3518 e a variância do retorno marginal do capital é 0.5937..... 36
- Figura 12 – **Principais Quantias no Experimento 1:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. Aqui o retorno marginal do capital, por imposição, é o mesmo em ambos os setores e igual a 2.3574. A variância do retorno marginal do capital é nula. .... 37
- Figura 13 – **Principais Quantias no Experimento 2:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. Aqui o retorno marginal do capital no setor  $\beta$  é 2.3887 e não existe atividade no setor  $\alpha$ . A variância do retorno marginal do capital é nula. .... 38

- Figura 14 – **Efeito da expansão do número de empreendedores no produto total  $Y$ :**  
Aqui mantemos fixos todos os parâmetros, incluindo  $K$  e  $L$ , e variamos o número de empreendedores na economia,  $N$ . Note que  $Y = f(N)$  é monótona e crescente com retornos marginais decrescentes. .... 40
- Figura 15 – **Principais Quantias no Experimento 3:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. Aqui o retorno marginal do capital no setor  $\beta$  é 2.4033 e não existe atividade no setor  $\alpha$ . A variância do retorno marginal do capital é nula. .... 42
- Figura 16 – **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento uniforme - Ocupações:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .3. Vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , e os trabalhadores são brancos..... 45
- Figura 17 – **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento uniforme:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. As linhas representam os agregados totais, as cruces '+' representam as quantidades no setor  $\alpha$  e os pontos '.' representam as quantidades no setor  $\beta$ ..... 46
- Figura 18 – **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento normal:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. .... 47
- Figura 19 – **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento uniforme:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. As linhas representam os agregados totais, as cruces '+' representam as quantidades no setor  $\alpha$  e os pontos '.' representam as quantidades no setor  $\beta$ ..... 49
- Figura 20 – **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento normal:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. Os gráficos mostram a razão das estatísticas do setor  $\alpha$  (numerador) e setor  $\beta$  (denominador)..... 50

Figura 21 – **Produto Total e *Misallocation* em função da restrição de Crédito:**  $\lambda$  vai de 1 a 2.5, aumentando em .1 a cada iteração. No gráfico da esquerda a linha vermelha é o produto no modelo restrito ( $Y_0$ ), a linha verde o produto no experimento 1 ( $Y_1$ ), a linha azul o produto no experimento 2 ( $Y_2$ ) e a linha amarela o produto no experimento 3 ( $Y_3$ ). No gráfico da direita a linha vermelha é  $M_0$ , a linha verde é  $M_1$ , a linha azul é  $M_2$  e a linha amarela é  $M_3$ . 52

Figura 22 – **Efeito de um aumento em  $\rho$  na *misallocation*:**  $\lambda = 1.2$  e  $\rho =$  vai de 0 a 1, aumentando em .1 a cada iteração. No gráfico da esquerda a linha vermelha é o produto no modelo restrito ( $Y_0$ ), a linha verde o produto no experimento 1 ( $Y_1$ ), a linha azul o produto no experimento 2 ( $Y_2$ ) e a linha amarela o produto no experimento 3 ( $Y_3$ ). No gráfico da direita a linha vermelha é  $M_0$ , a linha verde é  $M_1$ , a linha azul é  $M_2$  e a linha amarela é  $M_3$ . ..... 53

## 1 INTRODUÇÃO

A pergunta sobre o que faz de uns países ricos e outros pobres é uma das mais antigas e importantes em economia. Ao final da década de 90 surgiram trabalhos (KLENOW; RODRIGUEZ-CLARE, 1997; PRESCOTT, 1998) atribuindo grande parte da diferença de riqueza entre as nações às diferenças não no nível de recursos produtivos (tipicamente capital e trabalho) presentes nos países mas sim ao quanto cada país consegue produzir com um dado nível de recursos, a produtividade total dos fatores (TFP). Começou-se então uma série de tentativas de explicar porquê se observa uma variação tão grande na TFP entre países.

Inicialmente, os estudos abstraíam a heterogeneidade de firmas dentro de um país e olhavam para uma firma típica de cada país. As diferenças de TFP eram então explicadas por diferenças na produtividade desta firma típica. Dois principais mecanismos podem gerar estas diferenças, o primeiro é que num país menos desenvolvido a velocidade de adoção de novas tecnologias pode ser mais lenta, de forma que a firma típica acaba por possuir uma tecnologia menos eficiente que suas contrapartes em países desenvolvidos, como em Aghion e Howitt (1992). O segundo é que mesmo que as firmas de diferentes países possuam as mesmas tecnologias as firmas de países mais pobres podem operar de forma menos eficiente esta tecnologia, como em Parente e Prescott (1994).

Estes mecanismos explicam uma parte das diferenças de TFP entre países, mas recentemente, Restuccia e Rogerson (2008) mostraram uma parte importante dessas diferenças pode ser explicada por diferenças na distribuição de recursos entre as firmas dentro de um país também. Ou seja, recursos produtivos podem ser alocados de forma ineficiente entre firmas heterogêneas em sua produtividade, diminuindo a TFP agregada de um país sem afetar a TFP da firma típica. Baseados num modelo dinâmico calibrado para os EUA os autores concluíram que esta má alocação de recursos - *misallocation* no termo em inglês que usaremos ao longo deste trabalho - pode causar quedas substanciais, de mais de 40%, na TFP de um país. O interesse no tema aumentou substancialmente quando Hsieh e Klenow (2009) apresentaram aquela que permanece a principal evidência empírica da importância de *misallocation* para a explicação da variação internacional da TFP. Os autores quantificaram as diferenças na distribuição do retorno marginal do capital entre firmas, mostrando que sua variância é maior em países menos desenvolvidos do que em países mais desenvolvidos e que a produtividade agregada aumentaria substancialmente se a dispersão diminuísse. Eles calcularam que se a variância dos retornos marginais de firmas de um mesmo setor diminuísse para os níveis observados nos Estados Unidos, a TFP da Índia aumentaria de 30% a 50% e a da China de 40% a 60%. Constatada então a importância do fenômeno uma vasta literatura se concentrou sobre as possíveis origens dessa má-alocação

(RESTUCCIA; ROGERSON, 2012; BUERA; KABOSKI; SHIN, 2011). Dentre elas destacamos as restrições a crédito. Banerjee e Moll (2010), por exemplo, afirmam que o mau funcionamento de mercados financeiros, principalmente através dos poucos recursos que chegam a pequenas empresas, está entre as principais causas de *misallocation* que mais impactam a TFP.

Tendo em mente esta relação entre crédito e alocação de recursos notamos que houve no Brasil durante os anos 2000 um crescimento acelerado da razão do crédito. A razão Crédito/PIB passou de cerca de 26% no começo da década para mais de 42% no final (ver figura 1). Embora uma discussão detalhada das causas deste fenômeno esteja além do escopo deste trabalho, é importante entender os mecanismos básicos que o geraram, e, para isso, é preciso primeiro discutir porque a razão era tão baixa no começo da década. Este fato está relacionado ao longo período de hiper-inflação que assolou o país nas décadas anteriores ao período sobre o qual se concentra este trabalho. Quando a estabilização veio com o plano real, em 1994, um grande número de bancos brasileiros foi à falência, pois a alta inflação lhes permitia obter grandes lucros captando depósitos que eram remunerados a uma taxa menor que a taxa que o governo usava para remunerar as reservas bancárias. Com a fonte de renda através da captação de depósitos gravemente prejudicada os bancos tiveram que buscar outras fontes de lucro e a principal delas é o fornecimento de empréstimos (MELLO; GARCIA, 2012). Havia, portanto, uma tendência natural para o crescimento da razão Crédito/PIB pós-1994. No entanto, uma série de fatores atrasou este processo (ANNIBAL; LUNDBERG; KOYAMA, 2009; TAKEDA; DAWID, 2009). O governo, percebendo que um aprofundamento do sistema financeiro seria importante para o desenvolvimento econômico passou a adotar medidas para corrigir as imperfeições que impediam o crédito de crescer. Estas medidas, em combinação com fatores externos favoráveis, ganharam momento e tiveram efeito mais acentuado a partir de 2003, como se pode observar na figura 1.

Como discutido anteriormente, esperamos que esta expansão de crédito tenha impacto em diversos aspectos da economia. De fato o nível de crédito está relacionado com uma ampla gama de variáveis municipais. Por exemplo, na figura 2 vemos que existe uma correlação entre crédito e desenvolvimento econômico medido pelo PIB *per capita* dos municípios. No presente trabalho combinamos uma abordagem empírica e teórica com o fim de entender dois aspectos da expansão de crédito no Brasil. A primeira parte faz uso de um modelo de escolha ocupacional com um setor baseado em Ghatak e Jiang (2002) com a dinâmica no mercado de trabalho para discutir os efeitos do desenvolvimento financeiro na alocação de capital humano entre empreendedorismo e trabalho assalariado e, em particular, como isso se reflete na distribuição de escala das empresas nos municípios brasileiros. A segunda parte trata de como medir *misallocation* num modelo com dois setores e como a alocação de recursos produtivos - capital e trabalho - e da atividade em diferentes setores da economia muda em consequência da expansão de crédito.

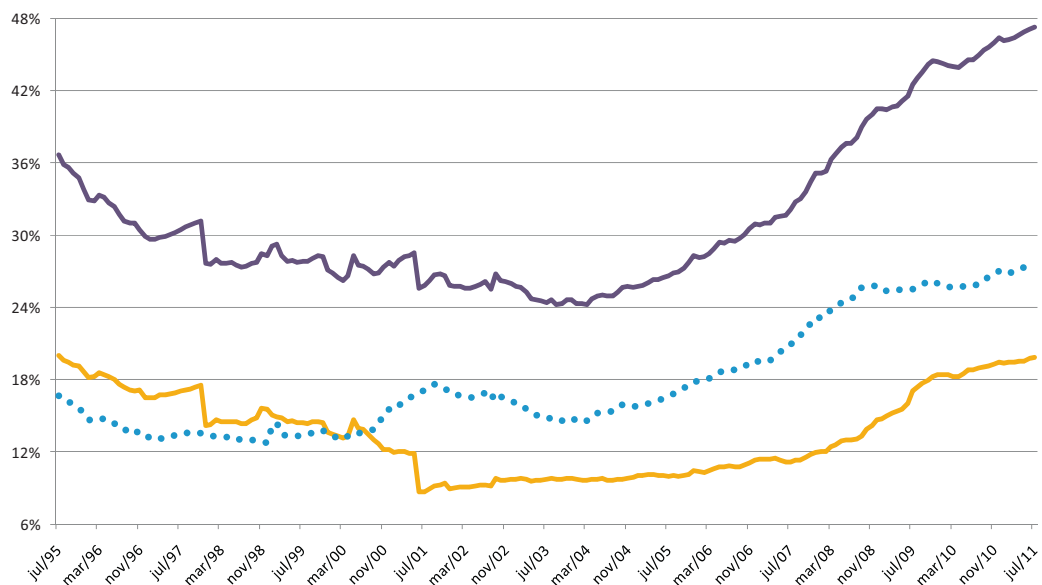


Figura 1: **Crescimento do Crédito no Brasil:** A linha amarela é o crédito público, a linha pontilhada azul é o crédito privado e a linha roxa é o crédito total. Todos como porcentagem do PIB. Fonte: Mello e Garcia (2012)

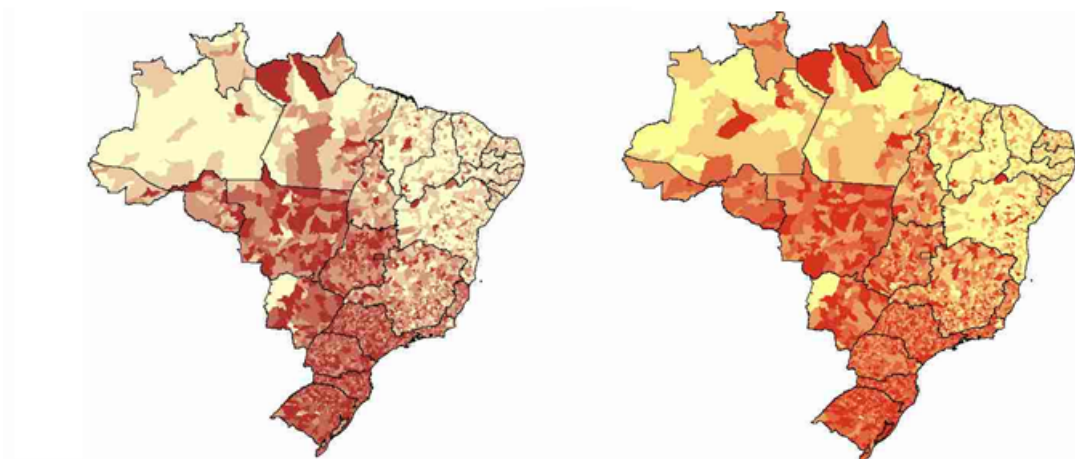


Figura 2: **Correlação entre crédito e PIB nos municípios brasileiros:** Estes são dados de dezembro de 2008. A escala de cores indica na figura da esquerda o volume total de crédito no município dividido pela população, na figura da direita temos o PIB *per capita* municipal.





## 2 DADOS

No SCR (Sistema de Informações de Crédito), uma base de dados coletada pelo Banco Central do Brasil, obtivemos os montantes de crédito agregados em nível municipal, para os anos de 2003 a 2008. A variável de crédito está também dividida por origem (livre ou direcionada). Adicionamos então à base variáveis agregadas em nível municipal. No do site IBGE obtivemos a série do PIB municipal para o período, dividida em quatro setores (Agrícola, Industrial, Serviços e Administração Pública) e também a população dos municípios, calculada a partir do Censo 2000 e projetada para nossos anos de interesse. Completamos a base com uma contagem de trabalhadores formais por setor de atividade e uma contagem do número de empresas por faixa de tamanho, ambas obtidas na RAIS e também agregadas por município. Obtivemos assim um painel que vai de 2003 a 2008 e cujas principais variáveis são:

1. Crédito por município por ano (Livre ou Direcionado)
2. População por município por ano
3. PIB por município por setor (Apenas 4 setores: Agrícola, Industrial, Serviços e Administração Pública) por ano
4. Número de empresas por município por ano por faixa de tamanho
5. Número de empregados por município por setor (classificação CNAE) por ano

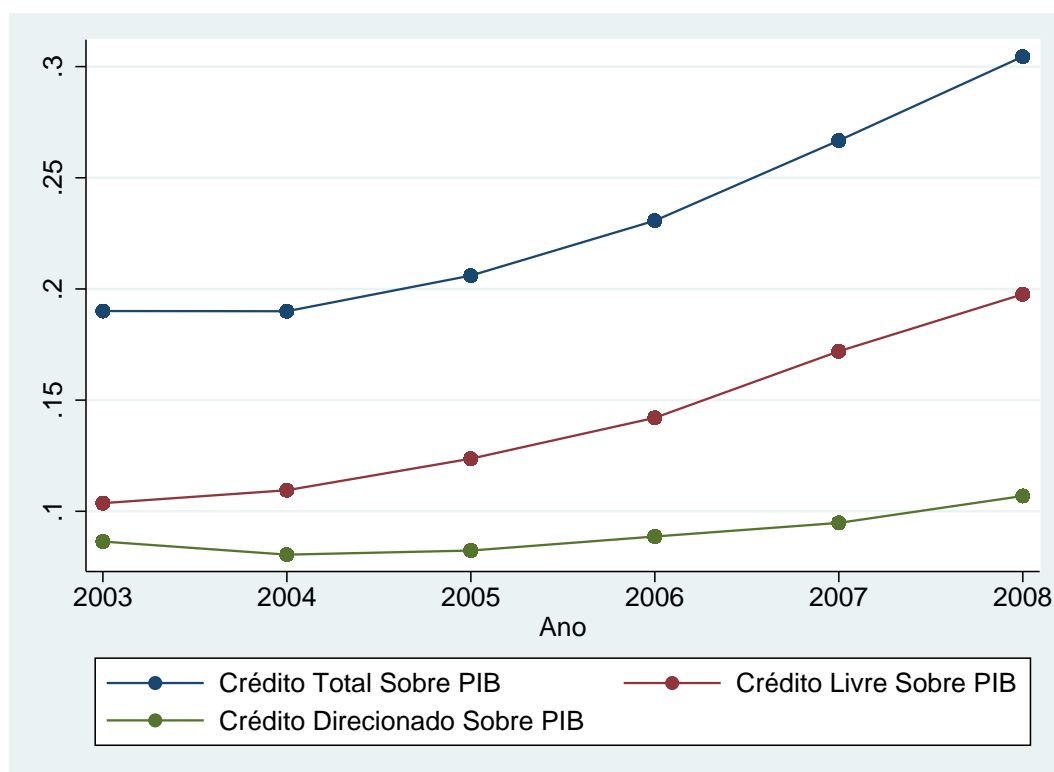


Figura 3: Crédito Livre, Direcionado e Total registrado no SCR (apenas operações acima de R\$5.000) como proporção do PIB no Brasil de 2003 a 2008.

	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Crédito Total (em milhões)	57.70	1018.90	65.95	1015.52	78.81	1186.21	97.81	1448.22	127.16	1891.02	163.83	2521.28
Crédito Livre (em milhões)	31.54	579.38	38.22	625.73	47.73	762.95	60.46	977.66	82.23	1312.39	106.48	1729.52
Crédito Direcionado (em milhões)	26.16	443.33	27.72	399.81	31.08	431.75	37.35	479.77	44.93	592.87	57.35	805.39
PIB (em milhões)	305.88	3379.60	349.42	3725.25	386.01	4239.59	426.19	4612.93	479.14	5227.96	546.12	5827.95
PIB per capita	6477	7292	7162	8497	7453	8751	8185	9548	9219	10558	10358	11792
População	32209	193044	32682	195132	33105	197127	33593	199206	33122	197996	34153	200829
Empregos formais	5317	57639	5653	60170	5975	63189	6323	66586	6769	71917	7101	75783
Número de Empresas por faixa de tamanho medido pelo número de funcionários												
0	54	363	54	346	53	332	56	339	59	359	63	388
1 a 4	262	1942	272	1968	282	2009	292	2065	299	2106	312	2183
5 a 9	69	688	73	707	76	727	80	750	83	773	88	803
10 a 19	37	372	39	389	41	403	43	425	45	444	48	470
20 a 49	20	214	22	223	23	236	24	249	26	267	27	283
50 a 99	6.2	63	6.7	67	7	70	7.3	76	7.9	82	8.4	88
100 a 249	3.7	34	3.9	36	4.1	37	4.3	40	4.6	44	4.8	47
250 a 499	1.4	12	1.5	13	1.5	13	1.6	14	1.7	15	1.8	16
500 a 999	0.66	5.6	0.71	6.1	0.75	6.5	0.8	6.9	0.86	7.4	0.88	7.8
1000 ou mais	0.42	4.22	0.46	4.58	0.50	5.09	0.54	5.37	0.59	5.69	0.63	6.41

Tabela 1: Tabela descritiva dos dados

Nos 5567 municípios do Brasil, houve no período analisado uma tendência de crescimento tanto em PIB e quanto em PIB *per capita*. Da mesma forma, o número médio de empresas de todos os tamanhos aumenta (a exceção das empresas sem funcionários que decresce entre 2003 e 2004). Observa-se que a oferta de crédito também cresce consideravelmente, a uma taxa mais rápida que o PIB, como ilustrado pela figura 3.

### 3 MODELO COM UM SETOR

O modelo de escolha ocupacional aqui apresentado é baseado em (GHATAK; JIANG, 2002) mas com a adição da dinâmica no mercado de trabalho proposta por Gasperini (2010). Mesmo já sendo amplamente conhecido na literatura vamos descrever com detalhes o funcionamento deste modelo porque, além de ser importante para entender os resultados de simulação na margem intensiva, ele é a base sobre a qual se constrói o modelo com dois setores. Os indivíduos são heterogeneos em duas dimensões, talento  $\theta$  e riqueza  $A$ . Há um contínuo de indivíduos distribuidos no espaço talento-riqueza segundo uma distribuição de probabilidade  $p(\theta, A)$ <sup>1</sup>. Com base em  $(\theta, A)$  cada indivíduo vai escolher entre ser empreendedor ou vender seu trabalho pelo salário  $w$ , optando sempre pela ocupação que lhe der maior retorno. O retorno de ser assalariado é dado por

$$w + rA$$

onde  $r$  é a taxa de juros. E o retorno de ser empreendedor é dado por

$$\pi(\theta, A) + rA$$

onde  $\pi(\theta, A)$  é o lucro da empresa. Portanto um indivíduo será empreendedor se, e somente, se

$$\pi(\theta, A) + rA > w + rA \iff \pi(\theta, A) > w$$

Lembrando que o talento  $\theta$  entra no modelo multiplicando o produto da empresa e há também o parâmetro *span of control*  $\gamma < 1$ , introduzido por Lucas (1978). Ele serve para fazer com que a função de produção tenha retornos marginais decrescentes, o que é necessário para que o lucro dos empreendedores seja positivo e crescente no talento (ver figura 4).

A tecnologia disponível é então

$$\theta f(k, l)^\gamma$$

Mas aqui adotaremos sempre a Cobb-Douglas como forma funcional. Então  $f(k, l) = k^\alpha l^{1-\alpha}$

<sup>1</sup>Quando formos rodar simulações teremos que supor esta distribuição.

<sup>2</sup>Aqui usamos  $>$ , mas poderíamos igualmente ter usado  $\geq$ . Não nos preocupamos com o fato da desigualdade ser estrita ou não porque a distribuição de indivíduos  $p(\theta, A)$  é contínua e portanto a igualdade será válida para um grupo de indivíduos de medida nula.

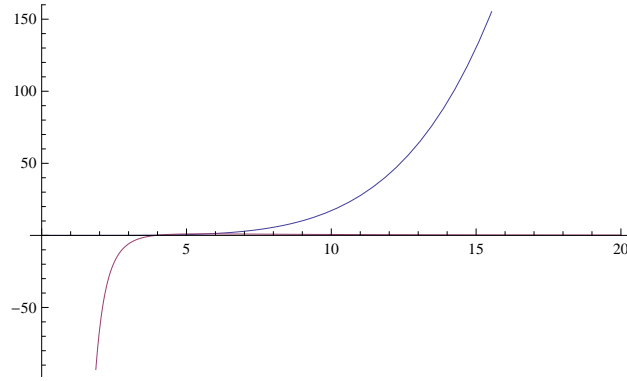


Figura 4: Lucro do Empreendedor irrestrito em função do talento para diferentes valores de  $\gamma$ . A linha roxa tem  $\gamma = 1.2$  e a linha azul  $\gamma = 0.8$ .

e a tecnologia disponível fica  $\theta(k^\alpha l^{1-\alpha})^\gamma$ . Mas temos duas possibilidades para um empreendedor: ele pode ser restrito ou irrestrito. Isto porque o mercado de crédito é imperfeito, havendo a possibilidade de um tomador não pagar o empréstimo se não for de seu interesse (comprometimento limitado). Por isso, os bancos exigem um colateral como garantia, que é no máximo a riqueza total do indivíduo,  $A$ , e estão dispostos a emprestar no máximo um múltiplo do colateral dado por  $\lambda A$ . O mecanismo pelo qual o comprometimento limitado leva ao surgimento deste múltiplo  $\lambda$  é bem conhecido na literatura e para explicá-lo aqui seguimos Banerjee e Newman (1993) e Ghatak e Jiang (2002).

Aqui não trataremos da função utilidade dos agentes, a única suposição que fazemos é que são neutros a risco e que sua utilidade é crescente na quantia de dinheiro (lucro caso empreendedor ou salário caso trabalhador). O único motivo para um agente tomar emprestado em nosso modelo é abrir uma empresa. Caso pague o empréstimo seu *payoff* será:

$$A \equiv \theta f(k, l)^\gamma - wl - r(k - A)$$

Caso não pague o empréstimo há uma probabilidade  $\psi$  de ser pego e punido com a perda de uma proporção  $(1 - \phi)$  de sua riqueza  $A$  que havia sido deixada como colateral, caso não seja pego não precisará pagar juros. Portanto, não pagando o empréstimo (*default* estratégico) seu *payoff* será:

$$B \equiv \psi(\theta f(k, l)^\gamma - wl - r(k - \phi A)) + (1 - \psi)(\theta f(k, l)^\gamma - wl)$$

Os bancos, antecipando esta possibilidade de *default* estratégico pelos tomadores, aceitarão apenas os contratos de empréstimo que satisfizerem a restrição de compatibilidade de incentivos,

isto é,

$$\begin{aligned}
 A \geq B &\implies \\
 \theta f(k, l)^Y - wl - r(k - A) &\geq \psi(\theta f(k, l)^Y - wl - r(k - \phi A)) + (1 - \psi)(\theta f(k, l)^Y - wl) \implies \\
 \implies k &\leq \left( \frac{1 - \psi\phi}{1 - \psi} \right) A
 \end{aligned}$$

Desta forma, o máximo que um indivíduo pode usar para comprar capital  $k$  ao abrir sua empresa é sua riqueza  $A$  multiplicada pela quantia  $\lambda \equiv \left( \frac{1 - \psi\phi}{1 - \psi} \right)$ . É interessante notar que  $\lim_{\psi \rightarrow 0} \lambda = 1$ , ou seja, quanto menor a probabilidade de ser pego pela justiça menos os bancos vão emprestar, lembrando que  $\lambda = 1$  significa que não há empréstimos, isto é, cada agente pode investir no máximo sua própria riqueza.  $\lim_{\psi \rightarrow 1} \lambda = +\infty$ , ou seja, quanto se a justiça funciona perfeitamente os agentes são livres para tomar emprestado quanto quiserem.  $\lim_{\phi \rightarrow 0} \lambda = \frac{1}{1 - \psi}$  e  $\lim_{\phi \rightarrow 1} \lambda = 1$ , ou seja, se a proporção perdida caso seja pego é nula, voltamos ao caso sem empréstimos. Daqui para a frente não nos preocuparemos mais com os parâmetros  $\psi$  e  $\phi$  e resumiremos a imperfeição do mercado financeiro através da seguinte equação, válida para todos os indivíduos:

$$k \leq \lambda A$$

Desta forma é possível que indivíduos que gostariam de operar numa escala grande sejam forçados a abrir uma empresa com o montante de capital  $k = \lambda A$ . Este empreendedores serão chamados de restritos e terão seu lucro designado por  $\pi_r(\theta, A)$ . Os empreendedores que conseguirem financiar sua quantia ótima de capital serão chamados de irrestritos e terão seu lucro designado por  $\pi_u(\theta)$ <sup>3</sup>. Abaixo veremos que o lucro dos irrestritos não depende de sua riqueza. Depois de calcularmos em função dos parâmetros o lucro que cada indivíduo obterá se fosse empreendedor restrito ou irrestrito podemos partir para a divisão do espaço talento-riqueza entre ocupações. Com o espaço dividido para um dado salário podemos calcular a oferta e a demanda de trabalho e então variar o salário até encontrar seu valor de equilíbrio. Abaixo apresentamos as contas e explicamos com mais detalhes os procedimentos de divisão do espaço e cálculo do salário de equilíbrio.

### 3.1 Empreendedor não restrito:

O problema de maximização de um empreendedor não restrito é:

<sup>3</sup> $u$  vem de *unrestricted*,  $r$  vem de *restricted*.

$$\begin{aligned} & \max_{k,l} \theta f(k,l)^\gamma - wl - rk \\ \text{C.P.O. : } & k : \theta \gamma f(k,l)^{\gamma-1} f_k = r \\ & l : \theta \gamma f(k,l)^{\gamma-1} f_l = w \end{aligned}$$

Mas como  $f(k,l) = k^\alpha l^{1-\alpha}$  as F.O.C.s ficam:

$$k : \theta \gamma (k^\alpha l^{1-\alpha})^{\gamma-1} \alpha k^{\alpha-1} l^{1-\alpha} = r \quad (1)$$

$$l : \theta \gamma (k^\alpha l^{1-\alpha})^{\gamma-1} (1-\alpha) k^\alpha l^{-\alpha} = w \quad (2)$$

Podemos então dividir as duas equações,

$$\frac{(19)}{(18)} \implies \frac{w}{r} = \frac{(1-\alpha)k}{\alpha l} \implies k = \frac{w\alpha l}{r(1-\alpha)} \quad (3)$$

Substituindo esta fórmula para  $k$  em (18) ou (19) e isolando  $l$  chegamos em:

$$l_u^*(\theta) = \left( \frac{rw(r-r\alpha)^{-1+\alpha\gamma}}{\theta\gamma(w\alpha)^{\alpha\gamma}} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}} \quad (4)$$

Para encontrar  $k_u^*(\theta)$  em função dos parâmetros basta substituir  $l_u^*(\theta)$  na fórmula (3), encontrando:

$$k_u^*(\theta) = \frac{w\alpha}{r(1-\alpha)} \left( \frac{rw(r-r\alpha)^{-1+\alpha\gamma}}{\theta\gamma(w\alpha)^{\alpha\gamma}} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}} \quad (5)$$

Então o retorno do empreendedor irrestrito fica:

$$\pi_u(\theta) + rA = \theta (k_u^*(\theta)^\alpha l_u^*(\theta)^{1-\alpha})^\gamma - w l_u^*(\theta) - r k_u^*(\theta) + rA \quad (6)$$

### 3.2 Empreendedor restrito:

Caso o empreendedor seja restrito sabemos que vale:

$$k_r^*(\theta, A) = \lambda A$$

portanto o problema de maximização fica:

$$\max_l \theta((\lambda A)^{\alpha} l^{1-\alpha})^{\gamma} - wl - rk$$

Isolando  $l$  na C.P.O. encontramos

$$l_r^*(\theta, A) = \left( \frac{w(\lambda A)^{-\alpha\gamma}}{\theta\gamma(1-\alpha)} \right)^{\frac{1}{\gamma-1-\alpha\gamma}} \quad (7)$$

Então o retorno do empreendedor restrito fica:

$$\pi_r(\theta) + rA = \theta((\lambda A)^{\alpha} l_r^*(\theta)^{1-\alpha})^{\gamma} - w l_r^*(\theta) + rA(1-\lambda) \quad (8)$$

### 3.3 Dividindo o Espaço

Como mostrado por Gasperini (2010) existem 3 limiares que serão relevantes para a divisão do espaço talento-riqueza em ocupações. O mais simples de ser encontrado é  $\theta^*$ , o nível de talento com que o lucro de um indivíduo se empreendedor irrestrito é igual ao salário. Formalmente definimos

$$\pi_u(\theta^*) = w \quad (9)$$

Onde  $\pi_u(\theta^*)$  é dado por (6).  $\theta^*$  independe da riqueza e portanto será uma reta horizontal no espaço talento-riqueza. Como  $\pi_u(\theta^*)$  é monótona crescente em  $\theta$  então todos os indivíduos com  $\theta > \theta^*$  terão lucro maior que  $w$  se empreendedores irrestritos e simetricamente todos os indivíduos com  $\theta < \theta^*$  terão lucro menor que  $w$  se empreendedores irrestritos.

O segundo limiar relevante é o que separa os indivíduos entre aqueles que, se empreendedores, terão que ser restritos ou não. Com talento acima deste limiar  $\theta_b(A)$ , que é crescente em  $A$ , um indivíduo gostaria de operar numa escala maior que sua riqueza permite e portanto será restrito. Com talento abaixo deste limiar um indivíduo será irrestrito. Ele é dado por

$$k_u^*(\theta_b(A)) = \lambda A \quad (10)$$

Ainda sobra a pergunta: se um agente não puder operar em sua escala ótima e for portanto restrito, vale a pena ou não ser empreendedor? Para responder a isto construímos o limiar  $\theta_c(A)$ . Agentes com talento acima deste limiar, mesmo se restritos, serão empreendedores. A

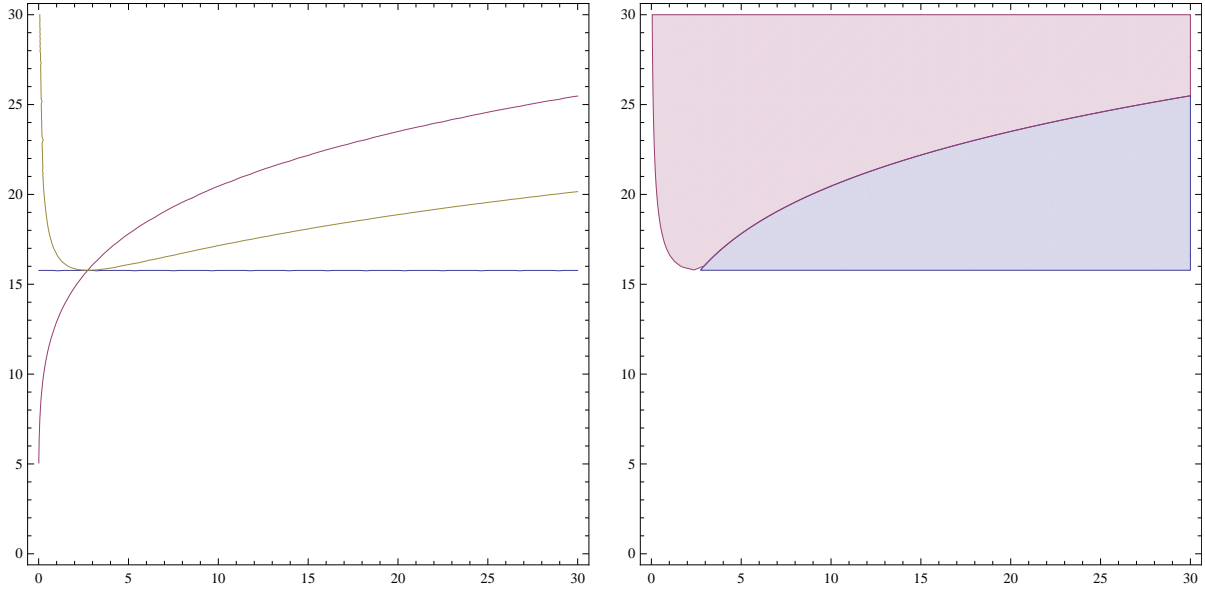


Figura 5: Em ambas as figuras os parâmetros são:  $\alpha = 0.3$ ,  $w = 8$ ,  $\lambda = 1.6$ ,  $\gamma = 0.8$ ,  $r = 1.17$  (a) A linha amarela é  $\theta_c(A)$ , a linha azul é  $\theta^*$  e a linha roxa é  $\theta_b(A)$  (b) Em branco estão os trabalhadores, em roxo os empreendedores restritos e em azul os empreendedores irrestritos.

equação que o define é:

$$\pi_r(\theta_c(A), A) = w \quad (11)$$

Note que nas 3 equações que definem os limiares é impossível isolar  $\theta$  e que portanto temos que usar métodos numéricos. Temos na figura 5 a representação dos 3 limiares e a divisão do espaço gerada por eles.

### 3.4 Encontrando o salário de Equilíbrio

A oferta de trabalho em função do salário  $O(w)$  é dada por

$$O(w) = \int_{-\infty}^{A^*} \int_{-\infty}^{\theta_c(A)} p(\theta, A) d\theta dA + \int_{A^*}^{\infty} \int_{-\infty}^{\theta^*} p(\theta, A) d\theta dA \quad (12)$$

Onde  $A^*$  é definido como o ponto em que os 3 limiares se cruzam, isto é,  $\theta_c(A^*) = \theta_b(A^*) = \theta^*$ .

Já a demanda por trabalho,  $D(w)$ , é a soma da demanda por trabalho dos empreendedores restritos  $D_r(w)$  e irrestritos  $D_u(w)$ . A primeira é dada por

<sup>4</sup>Gasperini (2010) provam que este ponto existe.



$$D_r(w) = \int_{-\infty}^{A^*} \int_{\theta_c(A)}^{\infty} p(\theta, A) l_r^*(\theta, A) d\theta dA + \int_{A^*}^{\infty} \int_{\theta_b(A)}^{\infty} p(\theta, A) l_r^*(\theta, A) d\theta dA \quad (13)$$

Enquanto a segunda é dada por

$$D_u(w) = \int_{A^*}^{\infty} \int_{\theta^*}^{\theta_b(A)} p(\theta, A) l_r^*(\theta, A) d\theta dA \quad (14)$$

Mas se o suporte da distribuição  $p(\theta, A)$  for limitado podemos trocar os infinitos nos limites de integração pelos limites do suporte. Mesmo com limites finitos,  $g(w) \equiv O(w) - D(w) = 0$  é uma equação integral de difícil solução<sup>5</sup>. A estratégia então adotada é discretizar o modelo, tomar uma amostra de tamanho  $N$  da distribuição  $p(\theta, A)$ , assumir um valor  $w = w_0$  e calcular o *payoff* do indivíduo  $i$ , com talento  $(\theta_i, A_i)$ , para cada uma de suas possibilidades de ocupação, para todo  $i$ . Com isso conseguimos, para um dado valor de  $w$ , encontrar a demanda (ou oferta) de trabalho de cada indivíduo e então aproximar as integrais pelos somatórios correspondentes.

Para encontrar o valor de  $w$  que iguala oferta e demanda por trabalho usamos um algoritmo de busca binária. Ele se baseia nas constatações de que a oferta é monótona e crescente em  $w$  e de que a demanda é monótona e decrescente. Começamos supondo que  $w^*$  está dentro de um intervalo  $I_1 = [w_{\min(1)}, w_{\max(1)}]$ , grande o suficiente para que  $g(w_{\min(1)}) < 0$  e  $g(w_{\max(1)}) > 0$ . Com a continuidade da função  $g$  sabemos que há solução neste intervalo. Definimos então o centro do intervalo como o chute inicial  $w_1 = \frac{w_{\min(1)} + w_{\max(1)}}{2}$ . Dado então  $w_1$  encontramos  $O(w_1)$  e  $D(w_1)$ . Se  $g(w_1) = O(w_1) - D(w_1) > 0$ , então há excesso de oferta, o que significa que o salário está muito alto. Como  $g$  é monótona em  $w$  podemos concluir que nenhum valor acima do chute atual igualará oferta e demanda. Portanto podemos restringir o intervalo de busca fazendo  $w_{\max(2)} = w_1 \implies I_2 = [w_{\min(1)}, w_1]$  e atualizamos o chute para o centro deste novo intervalo  $w_2 = \frac{w_{\min(1)} + w_1}{2}$ . Simetricamente, se  $g(w_1) < 0$  atualizamos o intervalo de busca para  $I_2 = [w_1, w_{\max(1)}]$ . Ou seja,

$$w_{n+1} = \begin{cases} \frac{w_{\min(n)} + w_n}{2}, & \text{se } g(w_n) > 0 \\ \frac{w_n + w_{\max(n)}}{2}, & \text{se } g(w_n) < 0 \end{cases}$$

Iteramos este algoritmo de bisseção de intervalos até igualar - com uma pequena margem de erro devido a erros de arredondamento numérico - oferta e demanda.

<sup>5</sup>Algumas tentativas de solução analítica ou aproximação via *Monte Carlo* foram feitas sem sucesso.



#### 4 EFEITOS DA EXPANSÃO DE CRÉDITO NA ESCALA DAS EMPRESAS

Em geral a atividade empreendedora, dado que um agente pode operar em sua escala ótima, é mais lucrativa que o trabalho assalariado. É por isso que quando aumenta o acesso a crédito espera-se que agentes troquem o trabalho assalariado pela atividade empreendedora (AGHION; BOLTON, 1997; PIKETTY, 1997). Portanto o efeito esperado via margem extensiva <sup>6</sup> de uma expansão de crédito no empreendedorismo é positivo.

Entretanto, Gollin (2008) apresenta um modelo macroeconômico que aponta na direção contrária, além disso dados empíricos apresentam evidências de que o empreendedorismo diminui a medida que um país se enriquece. Países desenvolvidos como EUA, Japão e Noruega apresentam baixa proporção de empreendedores na força de trabalho total ( 0.082, 0.197 e 0.095 respectivamente ) enquanto em países pobres se verifica o contrário, para República Centro Africana, Nigéria e Guatemala por exemplo os números são 0.834, 0.753 e 0.464 (OFFICE, 1993).

Gasparini (2010) concilia os dois fatos aparentemente contraditórios se atentando para o efeito da expansão do crédito na margem intensiva. O autor incorpora equilíbrio no mercado de trabalho no modelo apresentado por Evans e Jovanovic (1989) e o usa para explicar que o relaxamento da restrição nesta margem, ao promover o crescimento de empresas aumenta também a demanda por trabalho, o que exerce pressão positiva sobre o salário de equilíbrio. Com um maior salário em oferta muitos empresários que atuavam em pequena escala passam a achar vantajoso migrar para o trabalho assalariado. Dividindo sua amostra em dois grupos, um grupo de indivíduos cuja riqueza está acima da mediana da população e outro que se encontra abaixo, o trabalho verificou que a expansão de crédito está correlacionada a diminuição do empreendedorismo na camada mais rica da população e ao aumento deste na camada mais pobre. O efeito de uma expansão de crédito sobre o número de empreendedores numa economia fica então ambíguo, porque duas forças opostas o afetam, uma na margem extensiva e outra na margem intensiva. Nesta seção procuraremos aprofundar a compreensão dos efeitos de uma expansão de crédito na alocação de capital humano entre trabalho assalariado e empreendedorismo através da comparação de dados empíricos e simulação.

---

<sup>6</sup>As restrições a crédito podem afetar duas importantes decisões que um potencial empreendedor tem que fazer: a decisão entre empreender ou não e a escolha do tamanho do investimento a ser realizado. Quando a primeira decisão é afetada dizemos que há uma restrição na margem extensiva, enquanto margem intensiva se refere à segunda (LUCAS, 1978).

#### 4.1 Resultados Empíricos

Procuramos econometricamente relações entre a expansão de crédito no Brasil e a escala das empresas através da estimação de um modelo com a seguinte estrutura geral:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * Cred_{it} + \beta_2 * pop_{it} + \lambda_t + v_i + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

em que o significado das variáveis é o seguinte:

$Y$  - Fração das empresas na faixa de tamanho especificada

$\beta_0$  - constante

$Cred_{it}$  - crédito municipal dividido pelo PIB municipal medido em milhares de reais

$pop_{it}$  - população medida em milhares

$\lambda_t$  - são *dummies* de ano

$v_i$  - efeito fixo de município

$\varepsilon_{it}$  - termo de erro

Rodamos uma regressão para cada  $Y_{it}$  diferente, em que  $Y_{it}$  são as diferentes faixas de tamanho de empresa contidas na RAIS. As faixas são dadas pelo número de empresas no município com

1. 0 funcionários
2. de 1 a 4 funcionários
3. de 5 a 9 funcionários
4. de 10 a 19 funcionários
5. de 20 a 49 funcionários
6. de 50 a 99 funcionários
7. de 100 a 249 funcionários
8. de 250 a 499 funcionários
9. de 500 a 999 funcionários
10. mais de 999 funcionários

A menos das regressões quantílicas, incluímos sempre um efeito fixo de município, que mitiga o problema de endogeneidade. Mas mesmo com isso diversas outras fontes de endogeneidade persistem e enfatizamos que, em todo o trabalho, nossos modelos tem o intuito principal de gerar fatos estilizados para guiar os modelos, e, portanto, não pretendem encontrar relações causais. Com isto em mente, a tabela 2 apresenta resultados sobre como a variação no crédito afeta a fração de empresas nas diferentes faixas de tamanho em um município.

### Margem Intensiva Crédito Total em Milhares - Todos os Municípios

Variáveis	(1) fde0	(2) fde1a4	(3) fde5a9	(4) fde10a19	(5) fde20a49	(6) fde50a99	(7) fde100a249	(8) fde250a499	(9) fde500a999	(10) fde1000a
Cred	-0.000129*** (4.89e-05)	8.02e-07 (0.000254)	-9.82e-05*** (3.21e-05)	-4.34e-05 (7.61e-05)	8.09e-05*** (2.77e-05)	5.94e-05 (8.59e-05)	0.000218** (0.000107)	-6.93e-06 (1.77e-05)	-6.90e-06 (1.53e-05)	-7.43e-05** (3.14e-05)
pop	-0.000134*** (4.24e-05)	-0.000137*** (3.86e-05)	-2.07e-05 (1.99e-05)	5.67e-05*** (2.01e-05)	7.44e-05*** (1.92e-05)	8.04e-05*** (1.98e-05)	9.15e-05*** (2.29e-05)	-8.50e-06 (1.39e-05)	-4.70e-06 (6.40e-06)	2.07e-06 (1.50e-06)
a2005	-0.00299*** (0.000946)	0.00512*** (0.00119)	0.00260*** (0.000712)	-0.000242 (0.000544)	-0.000360 (0.000417)	-0.00240*** (0.000600)	-0.00329*** (0.000707)	0.00101** (0.000416)	0.000457*** (0.000147)	0.000101*** (3.88e-05)
a2006	-0.00175* (0.000911)	0.00657*** (0.00128)	0.00286*** (0.000759)	0.000403 (0.000592)	-0.000650 (0.000445)	-0.00466*** (0.000668)	-0.00480*** (0.000842)	0.000813* (0.000471)	0.00103*** (0.000198)	0.000188*** (5.59e-05)
a2007	0.000187 (0.000847)	0.00330** (0.00135)	0.00574*** (0.000819)	0.00109* (0.000603)	2.11e-05 (0.000502)	-0.00599*** (0.000732)	-0.00753*** (0.000852)	0.00166*** (0.000548)	0.00127*** (0.000202)	0.000255*** (5.91e-05)
a2008	0.00450*** (0.000902)	0.00275* (0.00144)	0.00670*** (0.000826)	7.86e-05 (0.000624)	-0.000854* (0.000502)	-0.00592*** (0.000728)	-0.00989*** (0.000909)	0.00118** (0.000597)	0.00114*** (0.000210)	0.000316*** (6.55e-05)
Constante	0.117*** (0.00136)	0.643*** (0.00126)	0.111*** (0.000635)	0.0514*** (0.000651)	0.0257*** (0.000627)	0.0135*** (0.000611)	0.0248*** (0.000704)	0.00949*** (0.000449)	0.00289*** (0.000223)	0.000687*** (6.29e-05)
Observações	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362
R <sup>2</sup>	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006	0.009	0.001	0.003	0.011
Number of codigo	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564

Erro padrão *clusterizado* por município entre parêntesis  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabela 2: Efeito do crédito sobre empresas divididas por faixas de tamanho.

Na tabela 3 adotamos uma estratégia diferente para explorar a mesma questão, a relação entre o crédito e empresas em diferentes faixas de tamanho. Em vez de usar as variáveis de número de empresas por faixa de tamanho como variável dependente usamos a variável  $Y_{it}$  = "Número de trabalhadores no município" e rodamos uma regressão quantílica para todos os decis da distribuição. Os erros padrão foram calculados via *bootstrap*.

Variáveis	(1) q10	(2) q20	(3) q30	(4) q40	(5) q50	(6) q60	(7) q70	(8) q80	(9) q90	(10) q01
CredTotPorPib	0.408** (0.198)	1.264*** (0.217)	1.548*** (0.161)	1.470*** (0.132)	1.241*** (0.116)	1.070*** (0.110)	0.852*** (0.251)	0.658* (0.355)	0.665*** (0.138)	0.0184*** (0.00288)
popEmMilhares	67.08*** (3.393)	97.07*** (3.154)	131.6*** (5.236)	166.9*** (6.328)	198.6*** (14.07)	224.4*** (7.245)	258.5*** (13.83)	312.8*** (7.346)	356.9*** (10.44)	34.06*** (1.492)
a2005	79.33*** (19.63)	60.70** (25.61)	20.18 (19.42)	38.96* (22.62)	26.72 (3.758)	29.47 (23.92)	10.82 (28.72)	37.19 (40.18)	9.215 (21.68)	129.1*** (37.85)
a2006	130.4*** (31.53)	80.47** (32.13)	33.41 (23.98)	63.76** (29.75)	51.45 (3.766)	49.76** (23.31)	42.47 (64.00)	54.94 (73.43)	31.16 (100.4)	196.4*** (29.03)
a2007	197.4*** (22.78)	148.7*** (25.99)	101.8*** (20.44)	110.9*** (30.44)	98.24 (3.767)	87.63*** (19.34)	80.11** (36.06)	74.12 (71.41)	46.44* (25.17)	263.0*** (29.20)
a2008	188.2*** (25.65)	120.7*** (36.73)	75.26** (32.00)	50.41 (50.32)	62.00 (3.773)	54.46** (25.88)	45.73 (33.72)	32.40 (169.6)	7.293 (25.82)	242.3*** (41.20)
Constante	-652.1*** (76.26)	-831.9*** (64.01)	-978.5*** (81.35)	-1,092*** (92.49)	-1.091 (3.853)	-1,019*** (60.36)	-946.1*** (81.10)	-941.8*** (49.41)	-777.1*** (44.51)	-610.0*** (36.76)
Observações	33,376	33,376	33,376	33,376	33,376	33,376	33,376	33,376	33,376	33,376

Erro padrão entre parêntesis  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabela 3: Efeito do crédito sobre número de trabalhadores - Regressão quantílica.

O padrão que aparece na regressão por faixas de tamanho é que a fração de empresas menores é negativamente afetada por crédito, de empresas de tamanho intermediário é positivamente afe-

tada e de empresas de maior escala é novamente negativamente afetada. Na regressão quantílica os resultados apontam na mesma direção, isto é, municípios em decis intermediários da distribuição são mais fortemente afetados pelo crédito. Tentaremos entender melhor porque surge este padrão à luz dos resultados de simulação que serão apresentados na próxima seção.

Usaremos também o fato de termos a variável de crédito dividida em dois tipos (crédito livre e crédito direcionado) para investigar se o efeito muda de acordo com a origem do crédito (livre ou direcionado). Com esta diferenciação o modelo fica:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * CredLiv_{it} + \beta_2 * CredDir_{it} + \beta_3 * pop_{it} + \lambda_t + \nu_i + \varepsilon_{it} \quad (16)$$

A tabela a seguir mostra os resultados da estimação do modelo (16).

### Margem Intensiva Crédito Livre e Direcionado - Todos os Municípios

Variáveis	(1) fde0	(2) fde1a4	(3) fde5a9	(4) fde10a19	(5) fde20a49	(6) fde50a99	(7) fde100a249	(8) fde250a499	(9) fde500a999	(10) fde1000a
CredLiv	0.000943 (0.00245)	-0.0193*** (0.00517)	-0.000567 (0.00229)	0.00341** (0.00153)	0.00265** (0.00131)	0.00717*** (0.00203)	0.00807*** (0.00289)	-0.00217** (0.00108)	-0.000983* (0.000529)	0.000741* (0.000450)
CredDir	0.000840 (0.00117)	-0.00786*** (0.00185)	-0.000896 (0.00144)	0.00294*** (0.000595)	0.000233 (0.00106)	0.00226*** (0.000835)	0.00178* (0.000954)	0.000418 (0.000367)	6.96e-05 (0.000454)	0.000211 (0.000145)
pop	-0.000134*** (4.23e-05)	-0.000131*** (3.80e-05)	-2.05e-05 (1.98e-05)	5.63e-05*** (2.01e-05)	7.32e-05*** (1.89e-05)	7.80e-05*** (1.93e-05)	8.81e-05*** (2.22e-05)	-7.46e-06 (1.38e-05)	-4.25e-06 (6.40e-06)	2.01e-06 (1.54e-06)
a2005	-0.00308*** (0.000949)	0.00556*** (0.00120)	0.00258*** (0.000716)	-0.000365 (0.000546)	-0.000370 (0.000420)	-0.00253*** (0.000607)	-0.00335*** (0.000714)	0.00103** (0.000419)	0.000468*** (0.000148)	5.38e-05 (3.93e-05)
a2006	-0.00189** (0.000916)	0.00728*** (0.00128)	0.00282*** (0.000768)	0.000203 (0.000595)	-0.000663 (0.000451)	-0.00487*** (0.000681)	-0.00489*** (0.000857)	0.000854* (0.000479)	0.00105*** (0.000201)	0.000106* (5.43e-05)
a2007	-2.18e-05 (0.000867)	0.00444*** (0.00138)	0.00568*** (0.000843)	0.000792 (0.000616)	-2.44e-05 (0.000518)	-0.00633*** (0.000764)	-0.00773*** (0.000887)	0.00175*** (0.000567)	0.00131*** (0.000209)	0.000134** (5.56e-05)
a2008	0.00423*** (0.000935)	0.00419*** (0.00148)	0.00662*** (0.000859)	-0.000291 (0.000641)	-0.000907* (0.000524)	-0.00635*** (0.000767)	-0.0101*** (0.000955)	0.00129** (0.000624)	0.00119*** (0.000220)	0.000157*** (5.93e-05)
Constante	0.117*** (0.00136)	0.645*** (0.00123)	0.111*** (0.000650)	0.0510*** (0.000647)	0.0257*** (0.000625)	0.0132*** (0.000594)	0.0247*** (0.000679)	0.00951*** (0.000446)	0.00290*** (0.000223)	0.000560*** (5.50e-05)
Observações	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362	33,362
R <sup>2</sup>	0.002	0.002	0.004	0.001	0.000	0.006	0.009	0.001	0.004	0.002
Number of codigo	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564	5,564

Erro padrão clusterizado por município entre parêntesis  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabela 4: Efeito do crédito livre e direcionado sobre empresas divididas por faixas de tamanho.

Vemos que o padrão discutido acima, de que crédito aumenta a fração de empresas de escala intermediária e diminui a fração de empresas muito grandes ou muito pequenas, se repete. Mas os resultados são em geral maiores e mais significativos para o crédito livre. Como a alocação de recursos direcionados não segue leis de mercado, é de se imaginar que seu impacto seja menos uniforme entre os municípios (basta ver que o erro padrão de quase todos os coeficientes é maior no caso do crédito direcionado) e por isso menos significativo.

## 4.2 Efeitos na Margem Intensiva - Resultados de Simulação

Tendo discutido os efeitos de uma expansão de crédito sobre a escala das empresas nos municípios brasileiros vamos agora investigar este fenômeno com o auxílio do modelo anteriormente

apresentado. Para escolher os parâmetros seguimos a calibração feita Buera e Kaboski (2009), usando dados brasileiros sempre que os possuímos. A taxa de juros escolhida é  $r = 1.17$ , que se aproxima da média da SELIC no período, que foi de 16.925%. A intensidade fatorial vem do cálculo feito por Valentinyi e Herrendorf (2008) usando dados americanos no nível da firma. Deles tiramos que a intensidade fatorial média entre todos setores é  $\alpha = 0.33$ . Escolhemos  $\gamma = 0.8$  e a distribuição de talento uniforme. O salário de equilíbrio é encontrado pelo procedimento descrito acima e  $\lambda$  assume os valores  $[1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1]$ . Fazemos  $\lambda$  variar porque ele é o parâmetro de restrição de crédito, então quando ele aumenta estamos relaxando a restrição de crédito. Queremos assim comparar um relaxamento na restrição de crédito no modelo com a expansão de crédito verificada de 2003 a 2008 nos municípios brasileiros.

A figura 6 mostra como as ocupações variam quando se relaxa a restrição de crédito. Note que no canto superior direito da figura cada vez mais agentes passam de restritos para irrestritos. Quando um empreendedor vira irrestrito a quantidade de trabalho que ele demanda passa a não mais depender de sua riqueza e portanto a não responder a novos aumentos de  $\lambda$ .

A figura 7 mostra 5 mapas de calor onde a demanda por trabalho é representada pelo tom vermelho. Podemos ver que os empreendedores de maior escala são aqueles de maior riqueza e talento, isto é, mais para o canto superior direito do espaço talento-riqueza. Podemos então ver como evoluem as escalas dos empreendedores a medida que a restrição de crédito é relaxada.

A figura 8 mostra um histograma da variação da demanda por trabalho nas diferentes escalas. Note que o padrão verificado empiricamente na seção anterior é confirmado. Empresas de escala intermediária aumentam e empresas muito grandes ou pequenas tem sua presença relativa diminuída. É importante também notar a saturação dos empreendedores ricos e como isso se relaciona com o efeito da expansão de crédito na fração de empresas com escala maior. Quando os empreendedores restritos ricos já passaram todos para irrestritos o efeito nas empresas de escala maior fica cada vez mais negativo.

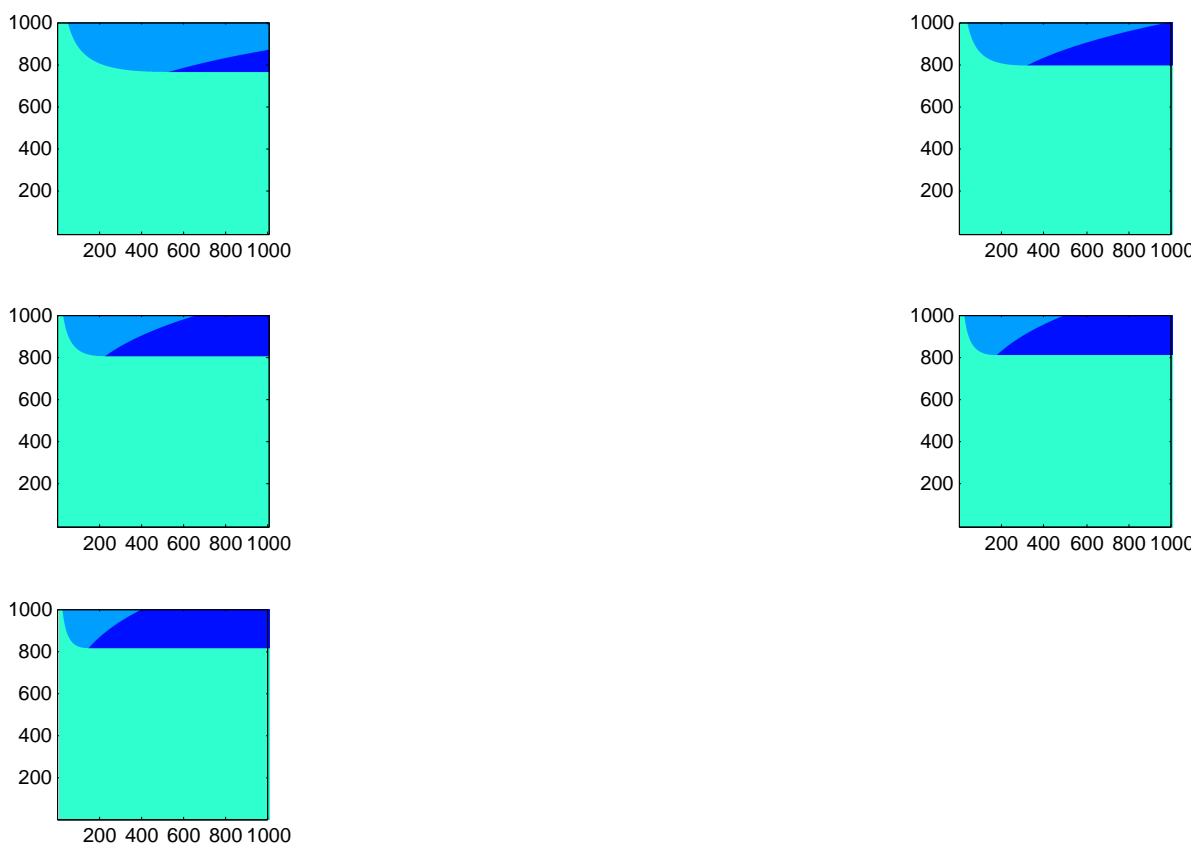


Figura 6: **Efeitos da expansão de crédito nas ocupações:**  $\lambda$  aumenta de cima para baixo, da esquerda para a direita, assumindo os valores [1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1].



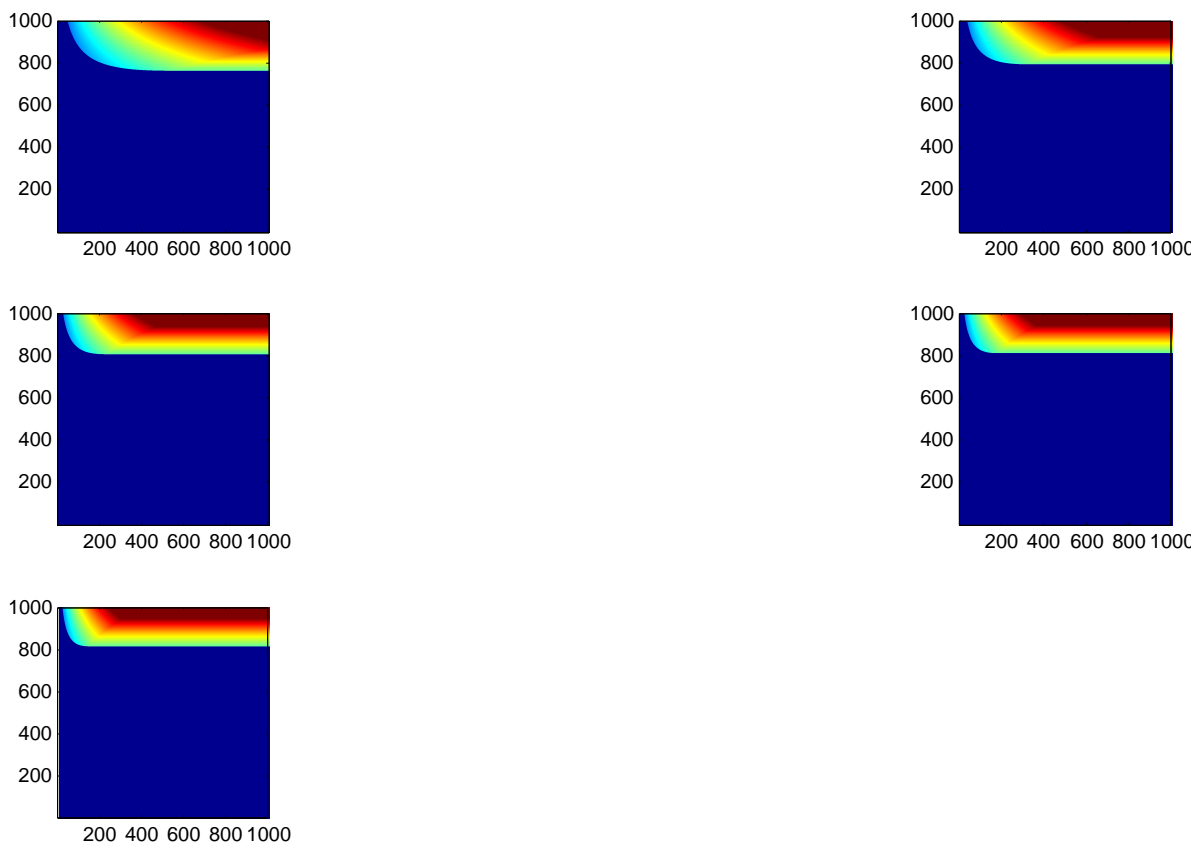


Figura 7: **Efeitos da expansão de crédito na escala das empresas:** Mapa de calor do espaço talento-riqueza. Quanto mais quente (vermelho) maior a demanda por trabalho do empreendedor,  $l$ . Azul escuro são os trabalhadores, ou seja, aqueles que tem demanda por trabalho nula.  $\lambda$  aumenta de cima para baixo, da esquerda para a direita, assumindo os valores [1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1].

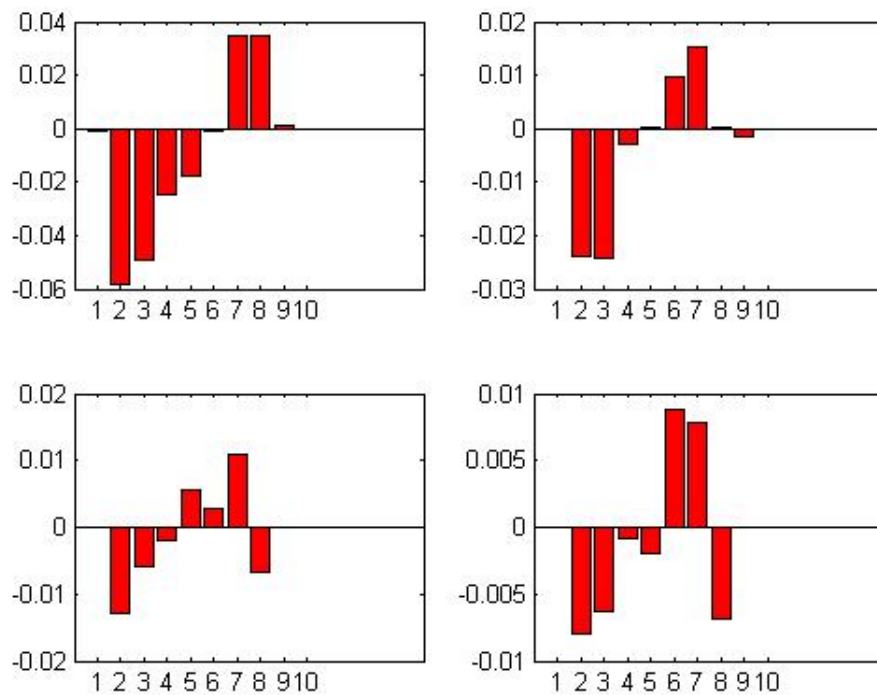


Figura 8: **Histogramas da variação da demanda por trabalho nas empresas de diferentes escalas:** No eixo  $x$  temos as 10 faixas de tamanho  $e$  e no eixo  $y$  temos a variação no número de empresas naquela faixa de tamanho quando  $\lambda$  passa de  $\lambda_n$  para  $\lambda_{n+1}$ , onde  $\lambda_n = [1, 1.3, 1.6, 1.9, 2.1]$ , por isso quatro gráficos, um para cada incremento em  $\lambda$ .

## 5 CRÉDITO E MUDANÇA ESTRUTURAL

Além de seus efeitos sobre empreendedorismo o funcionamento dos mercados financeiros afeta também a distribuição da atividade econômica entre os diversos setores de atividade (RAJAN; ZINGALES, 1998). Buera, Kaboski e Shin (2011) apresentam um modelo que relaciona mudança estrutural e fricções no mercado financeiro. Eles postulam que setores com maiores escalas de operação (e.g. indústria manufatureira) demandam mais capital e portanto são mais suscetíveis a fricções financeiras. Eles concluem que esse mecanismo pode ser responsável por uma parte substancial da baixa Produtividade Total dos Fatores (TFP) observada em países em desenvolvimento. No presente trabalho vamos considerar 4 setores amplos: Agrícola, Industrial, Serviços e Administração Pública. Queremos entender como a expansão de crédito entre 2003 e 2008 no Brasil afetou a concentração da atividade econômica neste setores. Usaremos duas medidas de atividade econômica, o PIB e o número de pessoas trabalhando naquele setor.

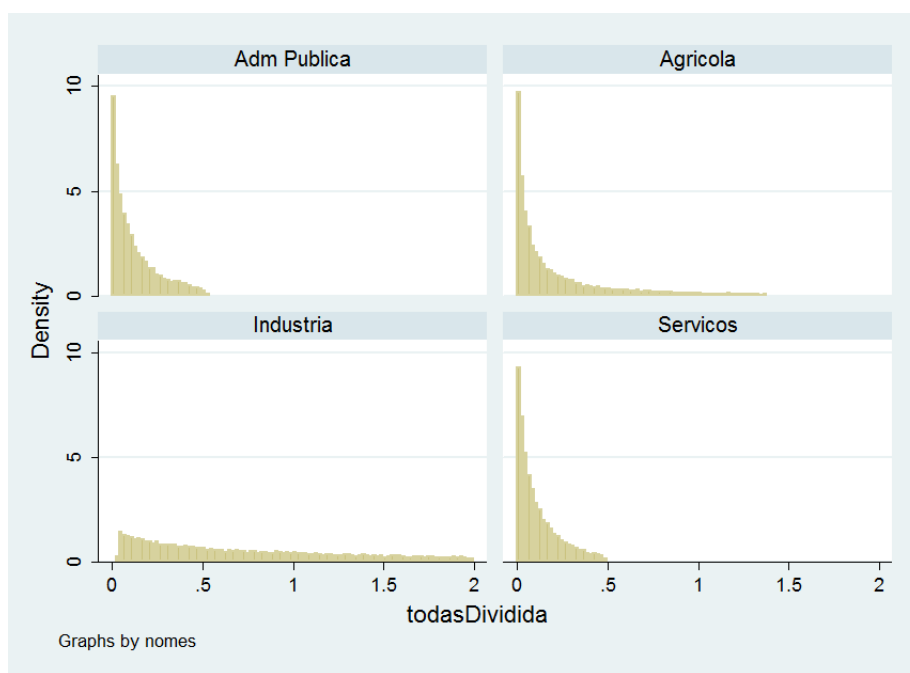


Figura 9: **A dependência de Crédito dos diferentes setores:** Temos aqui histogramas da variável  $\frac{CreditoNoSetor}{PIBNoSetor}$ . Quanto mais deslocado para a direita maior é a dependência de crédito daquele setor.

No SCR encontramos também a variável crédito dividida por setor. Ela foi usada na construção da figura 9. Nela vemos que indústria é o setor mais dependente de crédito e administração pública e agricultura parecem ser os setores menos dependentes. Temos ainda que levar em conta o fato de estarmos usando dados municipais. É de se imaginar que indústrias, por em geral operarem em escalas maiores, são mais organizada e conseguem captar recursos fora do município onde estão instaladas. Este efeito de busca de crédito não local indicaria que a

dependência de crédito da indústria é ainda maior do que sugerem os dados. Assim, quando há uma expansão de crédito esperamos que a importância relativa da indústria na economia aumente. Para então investigar empiricamente como os diferentes setores de economia reagem a uma expansão de crédito estimaremos o seguinte modelo:

$$\log Y = \beta_0 + \beta_1 * \log CredPorHab_{it} + \beta_2 * pop_{it} + \beta_3 * pib_{it} + \lambda_t + \nu_i + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

Onde  $Y$  pode ser o número de empregados no setor ou o PIB no setor. Estimamos o modelo uma vez para cada setor e apresentamos os resultados conjuntamente nas tabelas. Note que agora não estamos mais usando o crédito no setor mas sim o crédito total.

### Log PIB Per Capita Setores explicado por Log Crédito Total - Todos os Municípios

Variáveis	(1) LogPibAgroPC	(2) LogPibIndPC	(3) LogPibServPC	(4) LogPibAdmPublicaPC
LogCredPC	0.0295*** (0.00467)	0.0590*** (0.00491)	0.0334*** (0.00214)	0.0203*** (0.00153)
pib	9.94e-06 (6.14e-06)	9.52e-06 (6.14e-06)	8.90e-06* (4.73e-06)	3.88e-06** (1.89e-06)
pop	-0.00418*** (0.00153)	-0.00309*** (0.000946)	-0.00277*** (0.000863)	-0.00212*** (0.000595)
a2005	-0.0570*** (0.00422)	0.173*** (0.00344)	0.149*** (0.00153)	0.173*** (0.00103)
a2006	0.0201*** (0.00530)	0.258*** (0.00502)	0.257*** (0.00234)	0.290*** (0.00170)
a2007	0.112*** (0.00579)	0.356*** (0.00619)	0.374*** (0.00270)	0.423*** (0.00190)
a2008	0.249*** (0.00687)	0.411*** (0.00693)	0.473*** (0.00322)	0.529*** (0.00230)
Constante	0.0625 (0.0482)	-0.407*** (0.0297)	1.051*** (0.0268)	0.142*** (0.0188)
Observações	33,070	33,112	33,112	33,112
$R^2$	0.209	0.455	0.831	0.919
Number of codigo	5,549	5,556	5,556	5,556

Erro padrão robusto entre parêntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabela 5: Efeito do crédito sobre a atividade econômica em diferentes setores.

A tabela 5 apresenta os resultados de estimação quando  $Y$  é o log do PIB per capita municipal nos diferentes setores. Vemos que mais crédito está relacionado a um aumento do PIB em todos

os setores, mas o setor mais intensivo em capital, a indústria (RAJAN; ZINGALES, 1998), é o que responde mais fortemente.

### Log Emprego Setores Per Capita explicado por Log Crédito Total - Todos os Municípios

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	LogEmprAgrPC	LogEmprServPC	LogEmprIndPC	LogEmprAdmPubPC	LogEmprTotPC
LogCredPC	0.0901*** (0.0131)	0.0516*** (0.00865)	0.112*** (0.0177)	0.0332*** (0.00878)	0.0578*** (0.00765)
pib	-0.00236*** (0.000797)	-0.00346*** (0.000951)	-0.00180*** (0.000691)	-0.00372*** (0.000931)	-0.00277*** (0.000745)
a2005	0.0628*** (0.00817)	0.107*** (0.00581)	0.0659*** (0.0117)	0.110*** (0.00712)	0.111*** (0.00514)
a2006	0.0743*** (0.0116)	0.175*** (0.00803)	0.112*** (0.0160)	0.177*** (0.00890)	0.166*** (0.00685)
a2007	0.103*** (0.0142)	0.258*** (0.00950)	0.198*** (0.0190)	0.233*** (0.0101)	0.226*** (0.00825)
a2008	0.0842*** (0.0166)	0.293*** (0.0115)	0.219*** (0.0224)	0.192*** (0.0117)	0.209*** (0.00969)
Constante	-4.962*** (0.0305)	-4.296*** (0.0322)	-4.706*** (0.0286)	-3.464*** (0.0315)	-2.497*** (0.0254)
Observações	29,478	32,705	28,028	32,740	33,096
R <sup>2</sup>	0.039	0.181	0.058	0.076	0.164
Number of código	5,142	5,531	5,152	5,551	5,556

Erro padrão robusto entre parêntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Tabela 6: Efeito do crédito sobre o número de trabalhadores em diferentes setores.

A tabela 6 apresenta os resultados de estimação quando  $Y$  é o log do número de empregados nos diferentes setores. O coeficiente mais alto continua sendo o do setor industrial, mas agora o segundo lugar é o do setor agrícola em lugar do setor de serviços.



## 6 MODELO COM DOIS SETORES

Propomos aqui uma pequena extensão do modelo apresentado anteriormente. A mudança proposta é bastante simples, mas, como veremos, suas consequências para a dinâmica do modelo são razoavelmente complexas. Agora, quando decide ser empreendedor, um agente pode escolher entre duas tecnologias diferentes,  $f^\alpha(k, l) = k^\alpha l^{1-\alpha}$  ou  $f^\beta(k, l) = k^\beta l^{1-\beta}$ . Com  $\beta > \alpha$ . Ambas são Cobb-Douglas e a única diferença entre elas é o expoente. A tecnologia de maior expoente representa o setor intensivo em capital, comparável a indústria, enquanto a tecnologia de expoente  $\alpha$  representa o setor intensivo em trabalho, comparável a serviços. Decidimos usar o mesmo salário  $w$  nos dois setores. Uma possível justificativa vem da doença de custo proposta por Baumol, Blackman e Wolff (1985), isto é, o fato de que um aumento da produtividade num setor vai causar o aumento nos salários dos outros setores porque os custos de oportunidade dos trabalhadores aumentaram, não porque sua produtividade aumentou. Isto nos permite afirmar que mesmo que a produtividade relativa dos setores tenha mudado no período estudado ainda faz sentido trabalharmos com apenas um salário.

Como muda a divisão do espaço talento-riqueza quando os empreendedores possuem esta nova opção? Agora temos 5 possibilidades, representando por  $\pi_i^s(\theta)$  o lucro do empreendedor no setor  $s$ , para  $i = r, u$ , o retorno do agente em cada uma das ocupações será:

$$\left\{ \begin{array}{l} \pi_u^\alpha(\theta) + rA, \\ \pi_r^\alpha(\theta, A) + rA, \\ \pi_u^\beta(\theta) + rA, \\ \pi_r^\beta(\theta, A) + rA \text{ e} \\ w + rA \end{array} \right.$$

Mas, para salário e juros fixados, o lucro do empreendedor irrestrito é uma função monótona e crescente da riqueza e este lucro cresce quando cresce o expoente da Cobb-Douglas. Portanto sabemos que sempre que puder ser irrestrito em ambos os setores um indivíduo escolherá sempre o mesmo setor, que no caso em que estamos trabalhando será sempre o setor intensivo em trabalho. Também vale que para a faixa de parâmetros em que estamos trabalhando, sempre que tiver que escolher entre ser empreendedor restrito no setor  $\alpha$  ou irrestrito no setor  $\beta$  o agente escolherá ser irrestrito em  $\beta$ . Portanto não precisamos de novos limiares para saber o que os agentes farão quando confrontados com estas escolhas. Apenas 3 novos limiares serão relevantes, são eles:

1.  $\theta_{d1}(A)$  - acima dele um agente que possa ser empreendedor restrito no setor  $\beta$  ou irrestrito

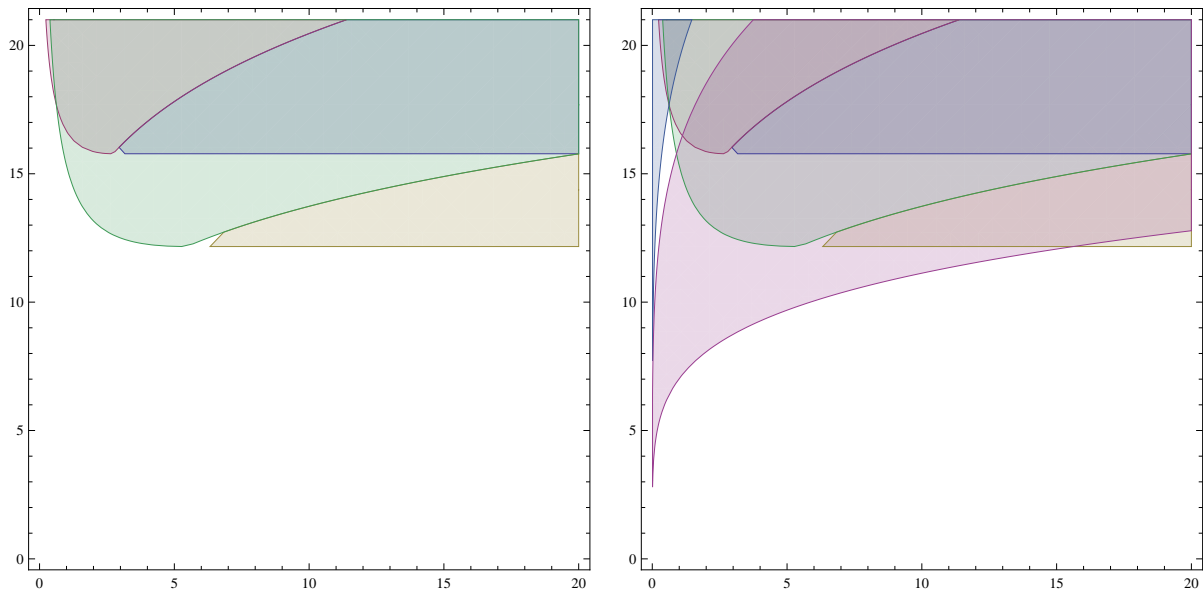


Figura 10: Os parâmetros são  $r = 2.2$ ,  $\alpha = 0.3$ ,  $\beta = 0.6$ ,  $\gamma = 0.8$ ,  $\lambda = 1.6$ ,  $p(\theta, A) = U([0, 20] \times [0, 20])$ . **Figura da esquerda:** A região verde é de empreendedores restritos no setor intensivo em capital ( $\beta$ ), a região amarela é de empreendedores irrestritos no setor intensivo em capital ( $\beta$ ). Roxo são os empreendedores restritos no setor intensivo em trabalho ( $\alpha$ ), azul são os empreendedores irrestritos no setor intensivo em trabalho ( $\alpha$ ) e branco são os trabalhadores. **Figura da direita:** As duas novas regiões relevantes para a divisão do espaço foram adicionadas. A faixa azul no canto superior esquerdo é onde o lucro de um empreendedor restrito no setor intensivo em trabalho é maior que o lucro de um empreendedor restrito no setor intensivo em capital. A região roxa é onde o lucro de um empreendedor irrestrito no setor  $\alpha$  é maior que o lucro de um empreendedor restrito no setor  $\beta$ .

no setor  $\alpha$  escolherá o setor  $\alpha$

2.  $\theta_{d2}(A)$  - acima dele um agente que possa ser empreendedor restrito no setor  $\beta$  ou irrestrito no setor  $\alpha$  escolherá o setor  $\beta$
3.  $\theta_{c1}(A)$  - acima dele um agente que possa ser empreendedor restrito no setor  $\alpha$  ou irrestrito no setor  $\beta$  escolherá o setor  $\beta$

A figura 10 mostra na esquerda um diagrama talento-riqueza com os dois setores representados e na direita o mesmo diagrama mas agora com os novos limiares relevantes representados. Dentro da região azul no canto superior esquerdo um agente que possa ser empreendedor restrito nos dois setores escolherá o setor intensivo em trabalho. Isto ocorre porque ele possui muito mais talento que riqueza, de modo que atuar no setor intensivo em trabalho lhe trará maior lucro. Dentro da região roxa um agente que possa ser empreendedor restrito no setor  $\beta$  ou irrestrito no setor  $\alpha$  escolherá o setor intensivo em trabalho.



## 6.1 Medindo *Misallocation*

Hsieh e Klenow (2009) e a maioria dos trabalhos subsequentes modela e quantifica *misallocation* dentro de setores estritamente definidos<sup>7</sup>. Quando pensamos em modelos com mais de um setor pode haver um novo tipo de *misallocation* na margem extensiva, gerada pelo fato de que trabalhadores teriam lucros maiores num setor A mas permanecem atuando num setor B por não possuírem nem conseguirem tomar emprestados os recursos para atuar no setor de maior lucro. Neste trabalho, dividimos os efeitos dos atritos financeiros no produto agregado  $Y$  em distorções na alocação de fatores entre empreendedores ativos (margem intensiva, *misallocation* de fatores) e em distorções na alocação de talento empreendedor (margem extensiva), como introduzido por Banerjee e Moll (2010). Além disso, seguindo os passos de Buera, Kaboski e Shin (2011)<sup>8</sup>, a margem extensiva foi subdividida em margem extensiva inter-setorial e margem extensiva entre empreendedores e trabalhadores. Para quantificar essa decomposição, após simular o modelo com 2 setores e restrição de crédito, fizemos 3 experimentos de realocação do capital entre os agentes da economia. A simulação do modelo restrito é ilustrada na figura 11 e chamamos o produto total nele encontrado de  $Y_0$ . Em todos os experimentos as quantidades totais dos fatores de produção na economia,  $K$  e  $L$ , são constantes. São eles:

1. EXPERIMENTO 1: *Misallocation* de Fatores - Margem Intensiva - Fixo: Quem é empreendedor e em qual setor está atuando,  $K$  e  $L$  total: Neste experimento igualamos o retorno marginal do capital e do trabalho entre os empreendedores dentro de cada setor, para isto mantemos fixos quem é empreendedor e em que setor está atuando e redistribuímos o capital e o trabalho de forma ótima entre estes empreendedores. O experimento 1 é ilustrado na figura 12 e chamamos o produto total nele encontrado de  $Y_1$ .
2. EXPERIMENTO 2: *Misallocation* de Talento Inter-setorial - Margem Extensiva - Fixo: Quem é empreendedor,  $K$  e  $L$  total: Neste experimento relaxamos mais as imperfeições geradas pela fricção financeira, permitindo que os empreendedores refaçam sem restrição de crédito a escolha sobre o setor em que vão atuar. Não permitimos, porém, que os agentes refaçam a escolha sobre ser empreendedor ou trabalhador. Os recursos produtivos são então distribuídos de forma ótima entre os empreendedores, igualando o retorno marginal não só dentro de cada setor mas entre todos os empreendedores. O experimento 2 é ilustrado na figura 13 e chamamos o produto total nele encontrado de  $Y_2$ .

<sup>7</sup>(RESTUCCIA; ROGERSON, 2012) apresentam uma lista compreensiva e discutem este ponto.

<sup>8</sup>A principal diferença entre o modelo aqui apresentado e o modelo de Buera, Kaboski e Shin (2011) é que temos diferentes intensidades fatoriais nos setores, enquanto aquele modela as diferenças nos setores através de custos fixos diferentes. ACEMOGLU e GUERRIERI (2008) apresenta evidências de que as diferentes intensidades fatoriais nos setores são relevantes para explicar a alocação da atividade econômica.

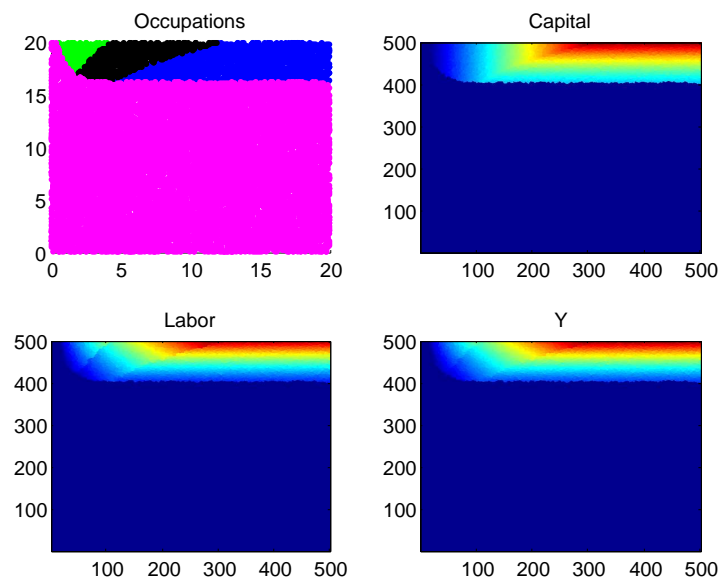


Figura 11: **Principais Quantias no Modelo Restrito:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. O retorno marginal do capital médio no setor  $\alpha$  é 4.5756, no setor  $\beta$  é 2.3518 e a variância do retorno marginal do capital é 0.5937.

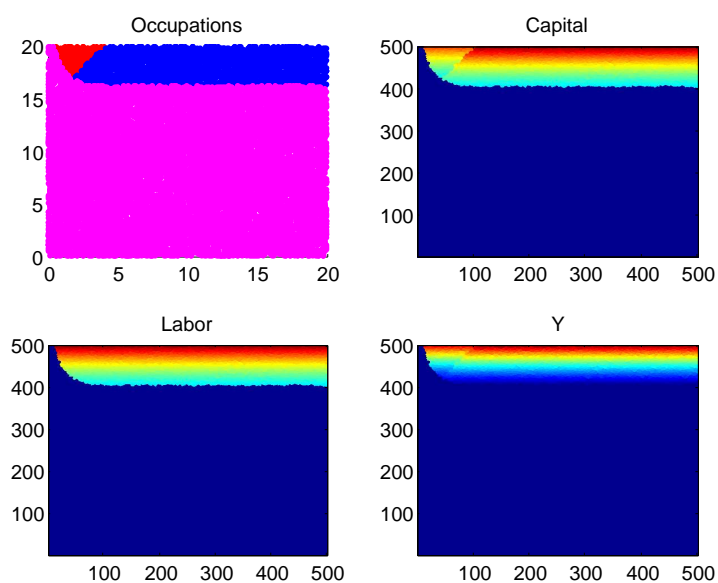


Figura 12: **Principais Quantias no Experimento 1:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. Aqui o retorno marginal do capital, por imposição, é o mesmo em ambos os setores e igual a 2.3574. A variância do retorno marginal do capital é nula.

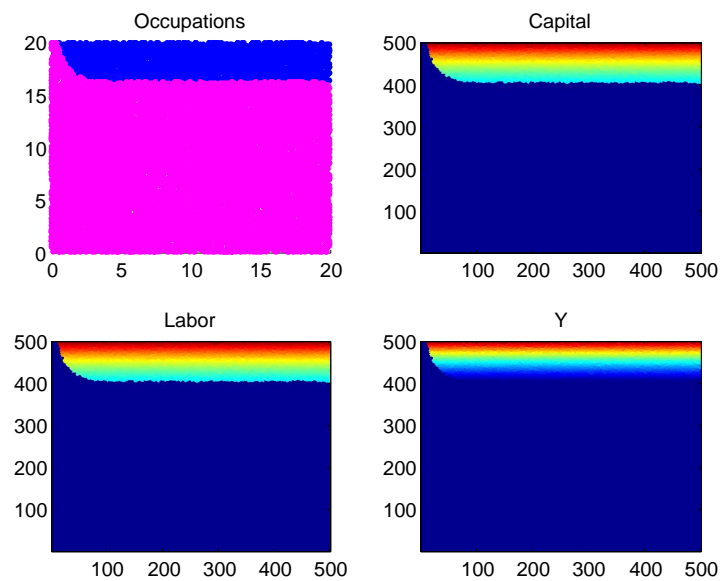


Figura 13: **Principais Quantias no Experimento 2:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. Aqui o retorno marginal do capital no setor  $\beta$  é 2.3887 e não existe atividade no setor  $\alpha$ . A variância do retorno marginal do capital é nula.

3. EXPERIMENTO 3: *Misallocation* de Talento entre Trabalhadores e Empreendedores - Margem Extensiva - Fixo: Número Total de Empreendedores,  $K$  e  $L$  total: Neste experimento re-alocamos os recursos produtivos de forma ótima entre todos os agentes, como se não houvesse restrição de crédito alguma, a única imposição que fazemos é que o número total de empreendedores  $N$  é fixo e igual ao número de empreendedores no modelo restrito. Aqui cabe uma pequena discussão sobre por que escolhemos manter  $N$  fixo. A ideia deste experimento é encontrar o produto máximo na economia, sem nenhuma restrição de crédito. Para isto podemos considerar três abordagens diferentes: i) A solução de livre mercado, onde cada agente faz a escolha ocupacional ótima para si, maximizando seu *payoff* (lucro ou salário), sendo  $N$  livre; ii) A solução do planejador central, que aloca a quantidade total de capital e trabalho,  $K$  e  $L$ , entre todos os agente, de modo a maximizar o produto agregado da economia,  $Y$ , com  $N$  fixo; e iii) manter  $N$  fixo e igual ao do modelo restrito. Simulamos o modelo com as abordagens i), ii) e iii) e optamos por manter a iii) porque em i) o produto agregado final em geral diminuía e em ii) o número de trabalhadores tende a zero. Em i), sem restrição de crédito e com  $N$  livre, os mais talentosos são selecionados para o empreendedorismo e sua demanda por trabalho é alta, porque possuem alto  $\theta$  e o equilíbrio alcançado possui menos empreendedores do que o equilíbrio no modelo restrito. O talento médio dos empreendedores é mais alto, mas como a função de produção possui retornos marginais decrescentes por causa do parâmetro  $\gamma < 1$ , alocar os recursos para poucos empreendedores operando em alta escala leva a um produto agregado mais baixo. Além disso, como nossa função de produção é uma *Cobb-Douglas*, valem as condições de Inada, em particular  $\lim_{k \rightarrow 0} \frac{\partial}{\partial k} \theta k^\alpha l^{1-\alpha} = +\infty$  e  $\lim_{l \rightarrow 0} \frac{\partial}{\partial l} \theta k^\alpha l^{1-\alpha} = +\infty$ , portanto re-alocar uma pequena quantidade de recursos de um empreendedor operando em mais alta escala para um trabalhador, transformando este em empreendedor, leva a um produto agregado mais alto, mesmo que o trabalhador possua baixo talento. Na figura 14 ilustramos este ponto plotando o produto total em função do número de empreendedores, tudo o mais constante.

Podemos dizer então que há uma falha de mercado, no sentido de que as escolhas de cada individuo independentemente levam a um equilíbrio em que o número de empreendedores na economia é mais baixo e a desigualdade mais alta, o que por sua vez leva a um produto agregado mais baixo. Com esta discussão podemos já adiantar que a abordagem ii) levará ao problema inverso, isto é, um planejador central sempre poderá aumentar  $Y$  retirando uma pequena fração dos recursos produtivos dos empreendedores atuais e os realocando para trabalhadores, pelo menos no caso contínuo e lembrando que o equilíbrio exigido no mercado de trabalho impedirá que o número de trabalhadores chegue de fato a zero. Uma análise mais detalhada deste problema nos levaria a considerar a distribuição  $p(\theta, A)$ ,

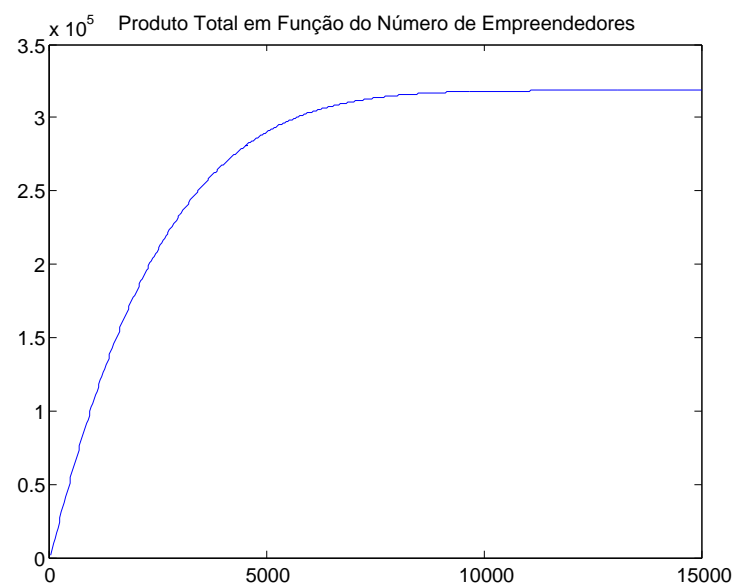


Figura 14: **Efeito da expansão do número de empreendedores no produto total  $Y$ :** Aqui mantemos fixos todos os parâmetros, incluindo  $K$  e  $L$ , e variamos o número de empreendedores na economia,  $N$ . Note que  $Y = f(N)$  é monótona e crescente com retornos marginais decrescentes.

mais especificamente o limite  $\lim_{\theta \rightarrow 0} p(\theta, A)$ , além disso, em nosso modelo a oferta de trabalho é discreta, o que complica a análise. Optamos então por deixar fixo o número de empreendedores, desta forma evitando que o número de trabalhadores vá a zero ou que o produto agregado neste experimento seja menor do que nos experimentos anteriores. O experimento 3 é ilustrado na figura 15 e chamamos o produto total nele encontrado de  $Y_3$ .

Usamos estes experimento para calcular *misallocation* da seguinte forma:

$$Y_3 = Y_0 + (Y_1 - Y_0) + (Y_2 - Y_1) + (Y_3 - Y_2) \implies$$

$$\underbrace{\frac{(Y_3 - Y_0)}{Y_0}}_{M_0} = \underbrace{\frac{(Y_1 - Y_0)}{Y_0}}_{M_1} + \underbrace{\frac{(Y_2 - Y_1)}{Y_0}}_{M_2} + \underbrace{\frac{(Y_3 - Y_2)}{Y_0}}_{M_3}$$

Onde

$$\left\{ \begin{array}{l} M_0 \equiv \text{Misallocation Total,} \\ M_1 \equiv \text{Misallocation Margem Intensiva,} \\ M_2 \equiv \text{Misallocation Margem Extensiva Intersetorial e} \\ M_3 \equiv \text{Misallocation Margem Extensiva Trabalho e Empreendedorismo.} \end{array} \right.$$

Isto é, chamamos de *misallocation* as perdas percentuais no produto agregado geradas por cada tipo de restrição financeira. Podemos neste caso atribuir as perdas no produto devido aos diversos tipos de restrição financeira inteiramente à *misallocation* porque as quantidades agregadas dos fatores produtivos na economia são sempre constantes. Antes de resultados quantitativos sobre *misallocation* vamos discutir brevemente um aspecto importante da implementação dos experimentos. Lembramos que o retorno marginal do capital é dado por:

$$MR_k : \theta \gamma (k^\alpha l^{1-\alpha})^{\gamma-1} \alpha k^{\alpha-1} l^{1-\alpha} = r \quad (18)$$

e o retorno marginal do trabalho por:

$$MR_l : \theta \gamma (k^\alpha l^{1-\alpha})^{\gamma-1} (1 - \alpha) k^\alpha l^{-\alpha} = w \quad (19)$$

Sendo assim, realocar os fatores produtivos entre os trabalhadores, variando a quantidade de capital ou trabalho demandada por eles e mantendo fixas as quantidades agregadas  $K$  e  $L$ , é o mesmo que variar simultaneamente  $w$  e  $r$ . Isto é, dadas as novas regras de decisão para os indivíduos de cada um dos experimentos, precisamos encontrar um par  $(w, r)$  que resolve o

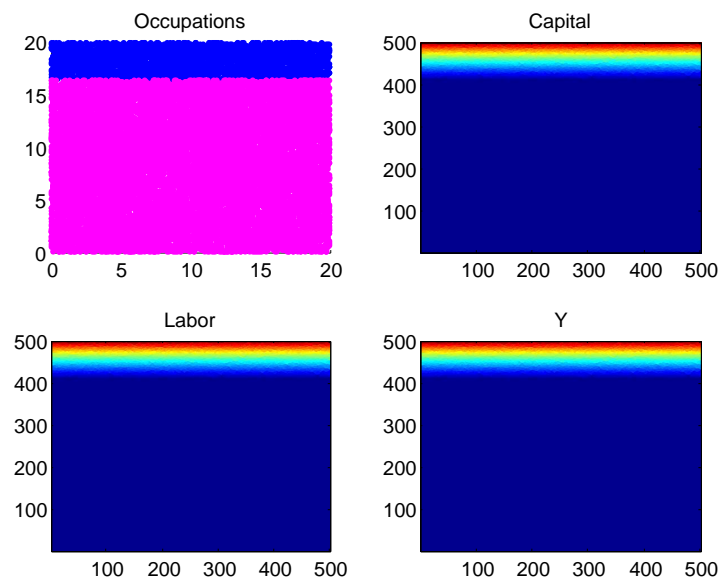


Figura 15: **Principais Quantias no Experimento 3:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $\lambda = 1.2$ ,  $r = 2.2$ . No gráfico do canto superior direito vermelho é empreendedor irrestrito no setor *alpha*, verde é empreendedor restrito no setor *alpha*, azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , magenta é trabalhador. Aqui o retorno marginal do capital no setor  $\beta$  é 2.4033 e não existe atividade no setor  $\alpha$ . A variância do retorno marginal do capital é nula.



sistema:

$$\begin{cases} K - \int_0^\infty \int_0^\infty p(\theta, A) l^*(\theta, A, w, r) d\theta dA = 0 \\ L - \int_0^\infty \int_0^\infty p(\theta, A) k^*(\theta, A, w, r) d\theta dA = 0 \end{cases}$$

Onde  $\int_0^\infty \int_0^\infty p(\theta, A) k^*(\theta, A, w, r) d\theta dA \equiv D^k(w, r)$  é a demanda por capital e  $\int_0^\infty \int_0^\infty p(\theta, A) l^*(\theta, A, w, r) d\theta dA \equiv D^l(w, r)$  é a demanda por trabalho.  $K$  e  $L$  são as ofertas, dadas pela soma do capital e do trabalho demandados por cada indivíduo no modelo com todas as restrições, já previamente simulado. Lembramos que no modelo simulado tratamos na verdade a versão discretizada deste problema, isto é, com as integrais substituídas por somatórios.

Este problema é qualitativamente diferente do problema de encontrar o salário que equilibra oferta e demanda por trabalho descrito anteriormente. Naquele caso, tínhamos  $r$  fixo e o problema era unidimensional, isto é, precisávamos apenas buscar  $w$  ótimo dentro de um intervalo, o que fizemos via um algoritmo de busca binária. Agora, tendo que buscar a dupla  $(w, r)$  simultaneamente, não podemos usar uma generalização da busca binária para duas dimensões. Isto porque a busca binária procura a solução  $(w^*, r^*)$  eliminando metades do intervalo de busca de acordo com o sinal das equações em cada passo, mas aqui, mesmo sabendo, por exemplo, que  $D^l(w, r)$  é monótona e decrescente em  $w$ , não vale a conclusão de que, se num dado passo do algoritmo,  $(w_n, r_n)$ , a demanda por trabalho excede a oferta então o salário de equilíbrio está certamente acima do salário usado naquele passo, porque uma mudança em  $r$  pode fazer com que o salário de equilíbrio seja na verdade maior  $w_n$ . Mais formalmente, não vale mais a implicação:

$$D^l(w_n, r_n) > L \implies w^* > w_n$$

Nem sua simétrica para  $k$ . Procurei então resolver este problema utilizando a função *fsolve* do MATLAB. Mas por causa da alta não-linearidade das equações envolvidas, as derivadas parciais e portanto a matriz jacobiana aproximada, essenciais à qualquer algoritmo de otimização em mais de uma dimensão, não funcionam bem como guias para os passos da otimização. Implementamos então um algoritmo de busca não-binária que garante a convergência, necessitando de quase nenhuma premissa sobre o problema em questão, mas por isso mesmo tomando um tempo maior para convergir. A solução encontrada consiste basicamente em começar com um chute inicial  $(w_1, r_1)$  e um tamanho de passo inicial  $(\varepsilon_1^w, \varepsilon_1^r)$ . Calculamos então o excesso de oferta por trabalho e capital e, caso o excesso de oferta por um dos fatores seja positivo, sabemos que o preço tem que ser diminuído, portanto trocamos o sinal do passo naquele fator.

Isto é, se  $L - D^l(w_1, r_1) > 0$  então  $\varepsilon_1^w$  passa a ser  $-\varepsilon_1^w$ , o mesmo valendo para  $k$ . Depois deste primeiro passo todos os seguintes serão dados por  $(w_{n+1}, r_{n+1}) = (w_n, r_n) + (\varepsilon_n^w, \varepsilon_n^r)$ , onde a cada passo verificamos novamente o sinal do excesso de oferta e sempre que ele muda fazemos  $\varepsilon_{n+1}^i = -\frac{\varepsilon_n^i}{C}$ , para  $i = \{r, k\}$ , isto é, sempre que o sinal do excesso de oferta é trocado, trocamos a direção do passo e o dividimos por uma constante  $C > 0$ , que foi ajustada manualmente para obter melhores velocidades de convergência.

## 6.2 Consequências de Expansão de Crédito num Modelo com 2 Setores: Resultados de Simulação

Vamos agora procurar entender como se comporta um modelo com dois setores através de simulações. Utilizamos os mesmos parâmetros da simulação do modelo com um setor, exceto as intensidades fatoriais e a distribuição de talento. As intensidades fatoriais são novamente dadas por Valentinyi e Herrendorf (2008), mas agora no lugar da intensidade média entre todos os setores usamos a intensidade do setor de serviços,  $\alpha = .27$  e a intensidade do setor industrial,  $\beta = .31$ . O salário de equilíbrio é encontrado por um procedimento análogo ao usado no modelo com um setor.

A figura 16 mostra a evolução das ocupações no modelo quando há uma expansão de crédito. Vemos que a faixa azul, isto é, os empreendedores irrestritos no setor intensivo em capital, cresce consideravelmente no começo da expansão de crédito. De  $\lambda = 1.9$  para  $\lambda = 2.2$  isto já não acontece mais. O número de empreendedores irrestritos no setor  $\beta$  se estabilizou e surge uma faixa vermelha, de empreendedores irrestritos no setor intensivo em trabalho, que antes não existiam. Note que estes são os indivíduos mais à direita, ou seja, os mais ricos, entre os empreendedores restritos no setor  $\beta$  (conjunto preto). Para estes indivíduos a maior disponibilidade de crédito tornou vantajosa a atuação no setor intensivo em trabalho e esta transição vai criar um salto nas estatísticas que observaremos a seguir.

A figura 17 mostra as estatísticas totais e a figura 18 mostra as estatísticas relativas entre o setor  $\alpha$  e  $\beta$ . Na figura 17 vemos que as estatísticas são praticamente constantes, exceto pela quantidade de crédito, que cresce fortemente no setor  $\beta$  e pelo produto por estabelecimento, que dá um salto no setor  $\alpha$  quando começam a entrar empreendedores irrestritos neste setor, isto é, aparece a região vermelha das ocupações. Na figura 18 vemos que quase todos os agregados seguem o mesmo padrão, qual seja, tanto na fração de produto quanto de capital, trabalho, crédito e número de empreendedores há uma queda relativa inicial no setor  $\alpha$ , com uma subida abrupta com a entrada de empreendedores irrestritos e subsequente retorno a uma queda suave. A comparação com os resultados empíricos fica então prejudica pois não sabemos com qual faixa de variação de  $\lambda$  devemos trabalhar quando falamos da expansão ocorrida no Brasil de

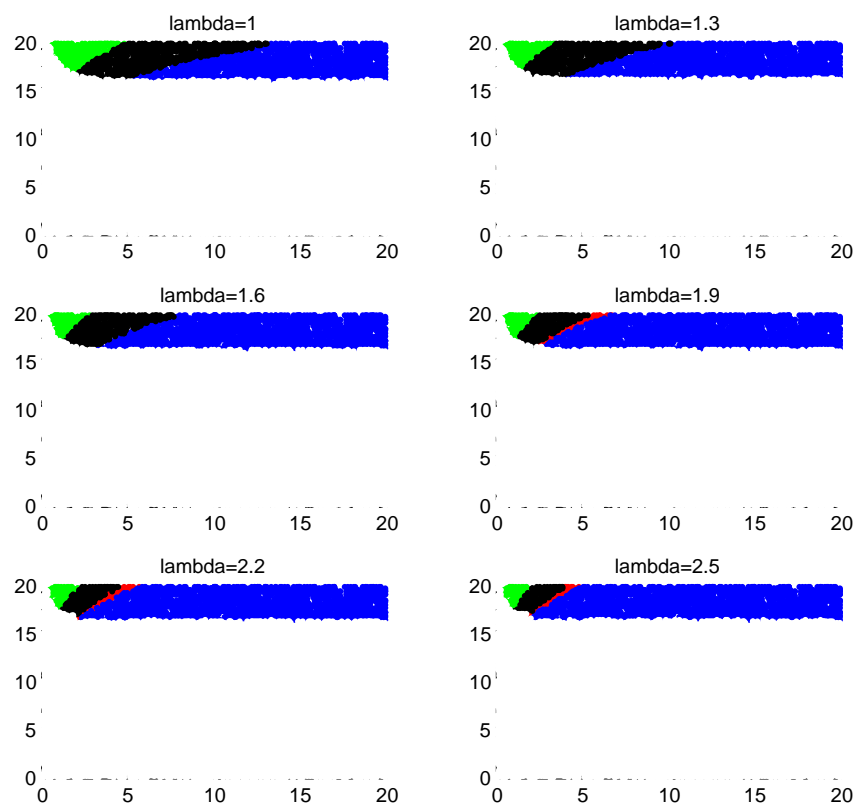


Figura 16: **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento uniforme - Ocupações:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .3. Vermelho é empreendedor irrestrito no setor  $\alpha$ , verde é empreendedor restrito no setor  $\alpha$ , azul é empreendedor irrestrito no setor  $\beta$ , preto é empreendedor restrito no setor  $\beta$ , e os trabalhadores são brancos.

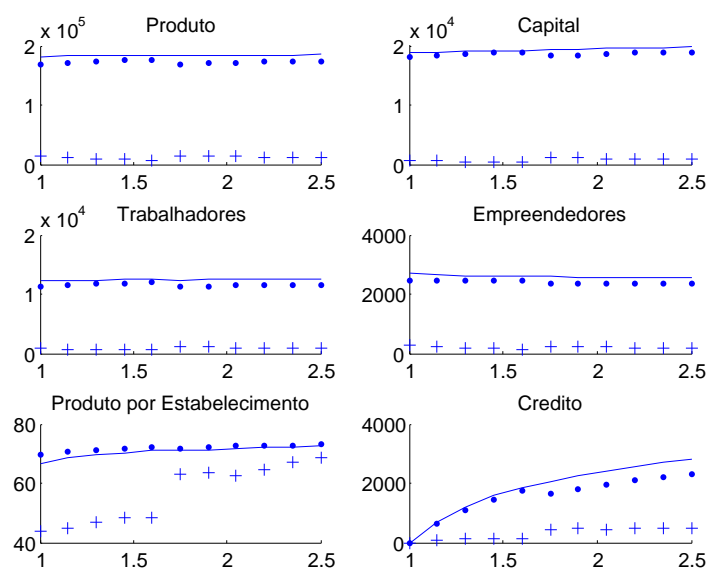


Figura 17: **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento uniforme:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e ,  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. As linhas representam os agregados totais, as cruces '+' representam as quantidades no setor  $\alpha$  e os pontos '.' representam as quantidades no setor  $\beta$ .

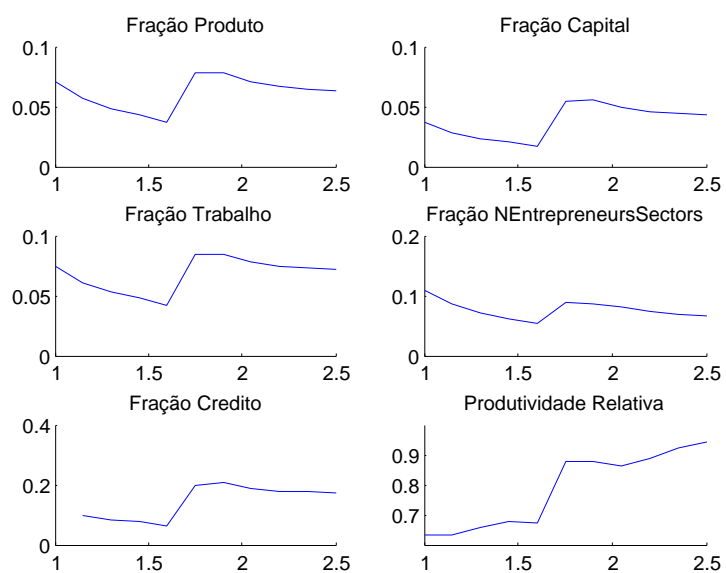


Figura 18: **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento normal:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15.

2003 a 2008. Para contornar este problema rodaremos uma simulação com uma distribuição de talento e riqueza mais realista.

A figura 19 mostra as estatísticas totais e a figura 20 mostra as estatísticas relativas entre o setor  $\alpha$  e  $\beta$ , mas desta vez as distribuições de talento e riqueza não são mais uniformes. A distribuição de riqueza é uma Pareto com parâmetro de cauda 1.5 e a distribuição de talento é uma normal bivariada (um talento para cada setor), com média 10, variância igual a 4 nos dois setores e coeficiente de correlação  $\rho = 0.8$ . Acreditamos que estes parâmetros refletem melhor a realidade do que os utilizados anteriormente, isto porque distribuições de riqueza são em geral bem aproximadas pela Pareto e o talento, apesar de pouco sabermos sobre sua contraparte empírica, provavelmente não é distribuído uniformemente (PAULSON; TOWNSEND; KARAIVANOV, 2006). Comparando o produto (gráfico do canto superior esquerdo) nas figuras 17 e 19 vemos um claro efeito da correlação imperfeita entre os talentos nos setores, isto é, quando o talento deixa de ser o mesmo para os dois setores (figura 19) o produto fica muito mais distribuído entre os setores, quando o talento é o mesmo quase toda a produção fica concentrada no setor mais intensivo em capital. Notamos que o produto por estabelecimento cresce aproximadamente linearmente com  $\lambda$ , a medida que empreendedores mais talentosos vão continuamente entrando. Há um efeito de diminuição global do número de empreendedores, a medida que a produção permanece constante mas passa cada vez mais para estabelecimentos mais produtivos, que usam mais capital. Como a população total é constante isto se reflete também num aumento do número global de trabalhadores. Vemos na figura 19 que a razão Trabalhadores/População é crescente em  $\lambda$ , o que também se verifica empiricamente pois o coeficiente do emprego total na tabela 6 é +0.57 e significativo. Este movimento é acompanhado por uma subida monótona do salário, aqui não mostrado.

Notamos que nesta simulação há uma concordância de resultados tanto com a tabela 6 quanto com a tabela 5. A figura 20 mostra que o setor intensivo em trabalho é desfavorecido por um aumento do crédito em todas as estatísticas. Em particular, a fração do número de trabalhadores no setor  $\alpha$  é monotonamente decrescente. Isto está de acordo com os dados empíricos apresentados na tabela 6, onde o coeficiente do setor de serviços é 0.051 e o coeficiente da indústria é mais que o dobro, 0.11 (ambos são significativos). Além disso, a fração do produto no setor  $\alpha$  também é decrescente, de acordo com a tabela 5, onde o coeficiente da indústria é o maior, 0.059, quase o dobro do segundo, que é o setor de serviços com 0.033. Portanto os fatos estilizados encontrados nos dados foram qualitativamente reproduzidos por esta simulação.

Além disso, usamos os experimentos de realocação de recursos discutidos anteriormente para quantificar a relação entre expansão de crédito e *misallocation*. A figura 21 mostra como um relaxamento na restrição de crédito afeta o produto total nos diferentes experimentos e a *misal-*

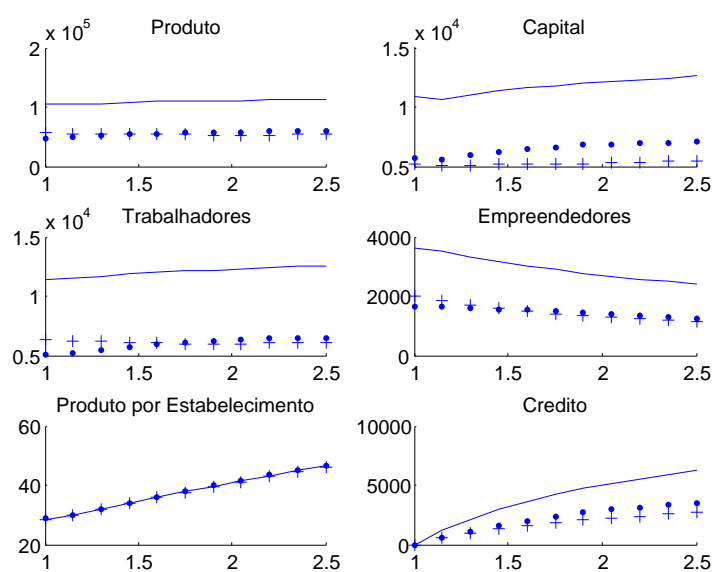


Figura 19: **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento uniforme:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. As linhas representam os agregados totais, as cruces '+' representam as quantidades no setor  $\alpha$  e os pontos '.' representam as quantidades no setor  $\beta$ .

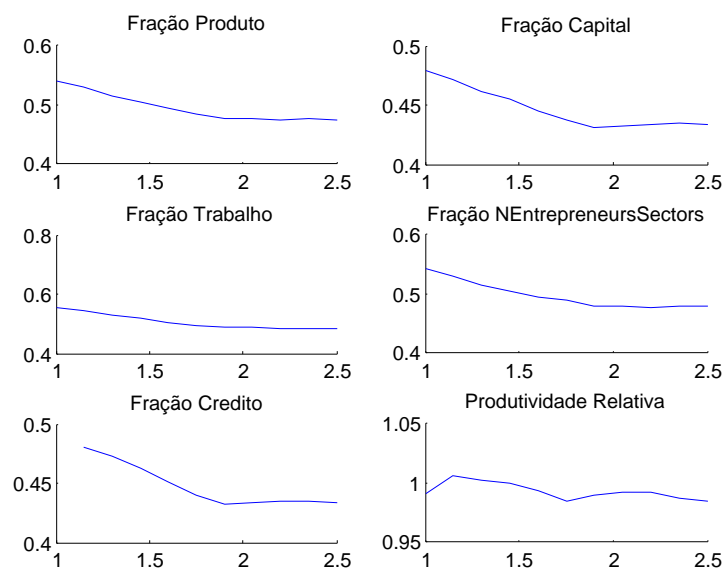


Figura 20: **Efeitos da expansão de crédito num modelo com 2 setores e distribuição de talento normal:** Os parâmetros utilizados são  $\alpha = .27$ ,  $\beta = .31$ ,  $r = 1.17$  e  $\lambda$  vai de 1 a 2.5 com passo de .15. Os gráficos mostram a razão das estatísticas do setor  $\alpha$  (numerador) e setor  $\beta$  (denominador).



*location*.

Na figura 21 note que, como esperado, a *misallocation* total cai com a diminuição da fricção financeira. Como na seção anterior, a distribuição de talento é uma normal bivariada. É de se supor que quanto menor a correlação entre o talento nos diferentes setores maior será a *misallocation* na margem extensiva intersetorial. Procuramos investigar isto na figura 22, nela mantemos  $\lambda$  constante e variamos o parâmetro  $\rho$ , de correlação na distribuição de talento que neste caso é uma normal bivariada. Aparentemente a correlação entre os talentos empreendedores pouco influencia os diferentes tipos de *misallocation*, mas note que há uma fraca tendência de queda na *misallocation* total, como seria de se esperar.

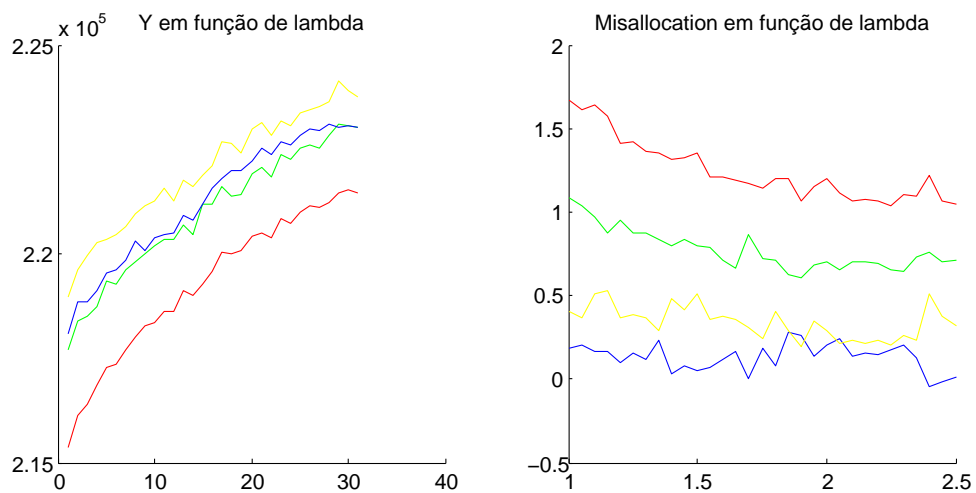


Figura 21: **Produto Total e *Misallocation* em função da restrição de Crédito:**  $\lambda$  vai de 1 a 2.5, aumentando em .1 a cada iteração. No gráfico da esquerda a linha vermelha é o produto no modelo restrito ( $Y_0$ ), a linha verde o produto no experimento 1 ( $Y_1$ ), a linha azul o produto no experimento 2 ( $Y_2$ ) e a linha amarela o produto no experimento 3 ( $Y_3$ ). No gráfico da direita a linha vermelha é  $M_0$ , a linha verde é  $M_1$ , a linha azul é  $M_2$  e a linha amarela é  $M_3$ .

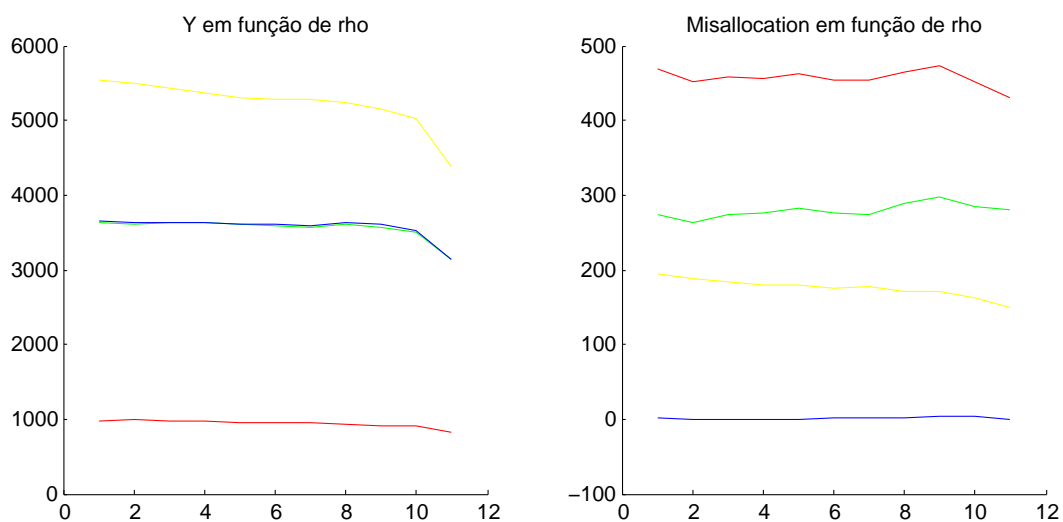


Figura 22: **Efeito de um aumento em  $\rho$  na *misallocation*:**  $\lambda = 1.2$  e  $\rho =$  vai de 0 a 1, aumentando em .1 a cada iteração. No gráfico da esquerda a linha vermelha é o produto no modelo restrito ( $Y_0$ ), a linha verde o produto no experimento 1 ( $Y_1$ ), a linha azul o produto no experimento 2 ( $Y_2$ ) e a linha amarela o produto no experimento 3 ( $Y_3$ ). No gráfico da direita a linha vermelha é  $M_0$ , a linha verde é  $M_1$ , a linha azul é  $M_2$  e a linha amarela é  $M_3$ .



## 7 CONCLUSÃO

A expansão de crédito no Brasil afetou a alocação de recursos nos municípios. As empresas de escala intermediária ganharam importância relativa, isto porque empresas menores cresceram e empresas maiores tendem a ser menos restritas a crédito e, portanto, se beneficiam menos. Houve também uma maior concentração da atividade econômica em setores mais intensivos em capital, fato que pode ser melhor compreendido à luz de um modelo de escolha ocupacional com dois setores.

Trataremos agora das possíveis extensões deste trabalho. Um experimento de *misallocation*, que não foi realizado por dificuldades computacionais, foi a realocação dos fatores de produção dentro de cada setor mantendo fixas as quantidades totais em cada setor, isto é,  $(K_\alpha, L_\alpha)$  e  $(K_\beta, L_\beta)$ . Com este experimento poderíamos calcular a *misallocation* de fatores intra-setorial, enquanto a *misallocation* intra-setorial aqui calculada mantém fixa apenas a quantidade de fatores total na economia e as escolhas ocupacionais, incluindo a escolha de setor, de cada indivíduo. Mais avanços analíticos também poderiam ser procurados, especialmente com a extensão dos resultados para um número qualquer de setores. Na verdade, o código que simula o modelo é geral no número de setores, mas para simplificar nos mantivemos no caso de dois setores. Também implementamos custos fixos diferentes para se tornar empreendedor em cada setor, para nos aproximarmos mais do modelo de Buera e Kaboski (2009), que ignora as diferenças nas intensidades fatoriais e modela a diferença entre os setores apenas através da diferença nos custos fixos. Como os resultados não se alteraram significativamente e a complexidade do modelo aumentou consideravelmente, não apresentamos estes resultados. Outro caminho implementado, mas não explorado, foi a possibilidade de modelar os efeitos do crédito direcionado via  $\lambda$ 's diferentes, isto é, se o crédito é direcionado para um setor a restrição de crédito deve ser mais relaxada nele.

Talvez a principal direção futura seria a conexão entre os resultados de simulação e os resultados empíricos, para o que dados desagregados no nível individual seriam extremamente úteis. Com eles, seria possível avançar na conexão entre o modelo e a prática de diversas formas, desde formas mais simples, como *moment matching*, até formas mais complexas, como estimação estrutural via máxima verossimilhança, passando por estimações do tipo método dos momentos simulados. Outra possibilidade que se abriria com dados individuais seria a de tratar com mais detalhes a forma funcional da distribuição de talento e riqueza,  $p(\theta, \mathbf{A})$ . Esta distribuição é comumente usada na literatura mas pouco se sabe sobre sua contra-parte empírica, o que pode ser considerado uma lacuna na literatura, como apontado por Paulson, Townsend e Karaivanov (2006).



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEMOGLU, D.; GUERRIERI, V. Capital deepening and nonbalanced economic growth. **Journal of political economy**, University of Chicago Press, v. 116, n. 3, p. 467–498, 2008.
- AGHION, P.; BOLTON, P. A theory of trickle-down growth and development. **The Review of Economic Studies**, Oxford University Press, v. 64, n. 2, p. 151, 1997.
- AGHION, P.; HOWITT, P. A model of growth through creative destruction. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, JSTOR, p. 323–351, 1992.
- ANNIBAL, C.; LUNDBERG, E.; KOYAMA, S. Cap. 1 - crise de 2008 e as mudanças no mercado de crédito. **Relatório de Economia Bancária e Crédito**, p. 37, 2009.
- BANERJEE, A.; MOLL, B. Why does misallocation persist? **American Economic Journal: Macroeconomics**, American Economic Association, v. 2, n. 1, p. 189–206, 2010.
- BANERJEE, A.; NEWMAN, A. Occupational choice and the process of development. **Journal of Political Economy**, JSTOR, p. 274–298, 1993.
- BAUMOL, W.; BLACKMAN, S.; WOLFF, E. Unbalanced growth revisited: asymptotic stagnancy and new evidence. **The American Economic Review**, JSTOR, p. 806–817, 1985.
- BUERA, F.; KABOSKI, J. The rise of the service economy. **NBER Working Paper No. w14822**, 2009.
- BUERA, F.; KABOSKI, J.; SHIN, Y. Finance and development: A tale of two sectors. **American Economic Review**, American Economic Review, v. 101, n. 5, 2011.
- EVANS, D.; JOVANOVIĆ, B. An estimated model of entrepreneurial choice under liquidity constraints. **The Journal of Political Economy**, JSTOR, p. 808–827, 1989.
- GASPERINI, B. **Crédito e empreendedorismo: confrontando eventos agregados e microdados**. Tese (Mestrado em Economia) — Faculdade de Economia e Administração – Universidade de São Paulo (FEA/USP), 2010.
- GHATAK, M.; JIANG, N. N.-H. A simple model of inequality, occupational choice, and development. **Journal of Development Economics**, Elsevier, v. 69, n. 1, p. 205–226, 2002.
- GOLLIN, D. Nobody’s business but my own: Self-employment and small enterprise in economic development. **Journal of Monetary Economics**, Elsevier, v. 55, n. 2, p. 219–233, 2008.
- HSIEH, C.-T.; KLENOW, P. J. Misallocation and manufacturing tfp in china and india. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 124, n. 4, p. 1403–1448, 2009.
- KLENOW, P.; RODRIGUEZ-CLARE, A. The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far? In: **NBER Macroeconomics Annual 1997, Volume 12**. [S.l.]: MIT Press, 1997. p. 73–114.
- LUCAS, R. J. On the size distribution of business firms. **The Bell Journal of Economics**, JSTOR, p. 508–523, 1978.

MELLO, J. D.; GARCIA, M. Bye, bye financial repression, hello financial deepening: The anatomy of a financial boom. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Elsevier, v. 52, n. 2, p. 135–153, 2012.

OFFICE, I. L. **Yearbook of Labour Statistics**. [S.l.]: International Labour Organisation, Geneva, 1993.

PARENTE, S. L.; PRESCOTT, E. C. Barriers to technology adoption and development. **Journal of political Economy**, JSTOR, p. 298–321, 1994.

PAULSON, A.; TOWNSEND, R.; KARAIVANOV, A. Distinguishing limited liability from moral hazard in a model of entrepreneurship. **Journal of Political Economy**, JSTOR, v. 114, n. 1, p. 100–144, 2006.

PIKETTY, T. The dynamics of the wealth distribution and the interest rate with credit rationing. **The Review of Economic Studies**, Oxford University Press, v. 64, n. 2, p. 173, 1997.

PRESCOTT, E. C. Lawrence r. klein lecture 1997: Needed: A theory of total factor productivity. **International Economic Review**, JSTOR, p. 525–551, 1998.

RAJAN, R. G.; ZINGALES, L. Financial dependence and growth. **American Economic Review**, JSTOR, p. 559–586, 1998.

RESTUCCIA, D.; ROGERSON, R. Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments. **Review of Economic Dynamics**, Elsevier, v. 11, n. 4, p. 707–720, 2008.

RESTUCCIA, D.; ROGERSON, R. Misallocation and productivity. **Review of Economic Dynamics**, Elsevier, 2012.

TAKEDA, T.; DAWID, P. Cap. 2 - liberação de compulsórios, crédito bancário e estabilidade financeira no brasil. **Relatório de Economia Bancária e Crédito**, p. 53, 2009.

VALENTINYI, A.; HERRENDORF, B. Measuring factor income shares at the sectoral level. **Review of Economic Dynamics**, Elsevier, v. 11, n. 4, p. 820–835, 2008.