

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

RESTRIÇÃO DE CRÉDITO, SETOR INFORMAL E PRODUTIVIDADE

Julia Passabom Araujo
Prof. Dr. Mauro Rodrigues Júnior

SÃO PAULO
2014

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
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

JULIA PASSABOM ARAUJO

RESTRICÇÃO DE CRÉDITO, SETOR INFORMAL E PRODUTIVIDADE

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 Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Rodrigues Júnior

SÃO PAULO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Araujo, Julia Passabom
Restrição de crédito, setor informal e produtividade / Julia Passabom
Araujo. -- São Paulo, 2014.
56 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2014.
Orientador: Mauro Rodrigues Júnior.

1. Crédito 2. Impostos 3. Empreendedorismo 4. Desenvolvimento econômico I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 332.7

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Todos que sabem aproveitar a vida e suas oportunidades são capazes de viver duas vezes, sempre na lembrança viva dos bons momentos. Minha experiência na FEA já veio de princípio em dobro. São quase sete anos entre graduação e mestrado, uma grande parte dos meus ainda poucos vinte e quatro anos. Não há plenitude maior quando se sabe que a decisão tomada foi a correta e o caminho percorrido uma coleção de sorrisos e aprendizado. Sei que estive no lugar certo e só posso agradecer a todos aqueles que tornaram o percurso repleto das minhas melhores memórias.

Meus pais, pelo amor e credulidade incondicional sobre as minhas escolhas. Sei que posso largar a mão do trapézio por um instante, há quem me segure se eu cair. Fernando e Monica, obrigada.

Meus amigos, pela constante reafirmação de que se leva da vida o pedaço do que cada um deixa em nós. Aos que estiveram presentes no mestrado, agradeço pelas risadas superarem em larga medida as inseguranças. Encontrei senão o melhor, mas o mais seguro grupo de amigas. Bruna, Isabel, Luísa e Natalia, vocês são a certeza que carrego comigo. Dimas, Leonardo, Maurício e Perez, obrigada por estarem ao meu lado. Talvez eu nunca consiga correr por alguns quilômetros, mas saber que vocês acreditam em mim deixa tudo mais fácil. João, seu bom humor é único, obrigada por nunca permitir momentos sem risadas entre nós.

Aos amigos da vida, agradeço por continuarem amigos e serem meu farol quando tudo parece anuviado demais. Gabriela e Guilherme, obrigada. Caue, ao orgulho eterno que sentiremos um do outro. Juliana e Gabriel, pela amizade plena ao longo dos anos. Bruno, querido, obrigada por colorir minha vida fora de todas as bordas.

Agradeço a todos os professores que me guiaram na toada que culmina nesta dissertação. Sou um pedaço de todos vocês. Vera Fava, obrigada pelo esforço e dedicação ao curso de economia da FEA.

Ao pai do João, meu orientador em todos os sentidos que essa palavra pode ter. Mauro, você para mim simboliza o amor pela docência que levo comigo. Sua dedicação e comprometimento com o ensino são raros. Obrigada por ter me acolhido e colaborado com este trabalho.

Aos alunos que já passaram e ainda passarão pela minha vida. Vocês representam uma razão inestimável para eu sempre buscar o melhor de mim.

Finalmente, agradeço à CNPQ e FAPESP pelo apoio financeiro.

RESUMO

A partir de um modelo padrão de empreendedorismo e crédito, como o proposto por Evans e Jovanovic (1989), este trabalho pretende analisar os efeitos de impostos e restrições de crédito sobre as escolhas ocupacionais dos agentes. Para tanto, adiciona-se ao modelo básico a possibilidade de coexistência de empreendedores atuando no setor formal e informal. A principal diferença entre estes reside no fato de que o setor formal está sujeito à cobrança de impostos e pode obter empréstimos mediante um colateral, dado por uma proporção da riqueza do agente. No setor informal não há incidência de impostos e todo o financiamento da empresa deve ocorrer via recursos próprios. Os dois setores também possuem funções de produção distintas. Além disso, são acrescentadas: alíquotas de impostos sobre o salário e rendimentos das empresas formais, bem como uma condição de equilíbrio geral no mercado de trabalho, já que os próprios empreendedores do modelo demandam este insumo. Cada indivíduo possui uma dotação de riqueza e talento empresarial. O modelo foi calibrado de acordo com algumas características da economia brasileira e em seguida foram realizadas simulações nos parâmetros de crédito e tributos. A partir das escolhas ocupacionais é possível mensurar os efeitos sobre eficiência, nível de formalização e desigualdade de renda na economia. O modelo calibrado gera uma perda de renda na ordem de 30%, com a restrição de crédito possuindo o maior efeito individual. Os resultados são mais sensíveis a variações no tributo sobre o setor formal. Tributar trabalhadores possui o efeito não trivial de melhorar a eficiência da economia por desincentivar o empreendedorismo informal, menos produtivo e mais intensivo em mão de obra. Por fim, a restrição de crédito possui uma relação não monotônica com o salário de equilíbrio e desigualdade de renda.

ABSTRACT

Based on a standard model of entrepreneurship and credit constraints, as proposed by Evans and Jovanovic (1989), this study aims to examine the effects of taxes and credit constraints on agents' occupational choices. To this, we add the possibility of coexistence of entrepreneurs working in both formal and informal sectors. The main difference between these sectors lies in the fact that the formal one pays taxes and borrows through a collateral, defined by a proportion of the individual's wealth. On the other hand, in the informal sector there is no incidence of taxes, but all credit funding should be provided by the firms' own resources. Both sectors also have different production functions. Additionally, our model adds payroll and earnings taxes of formal enterprises, as well as a labor market clearing condition. Each individual has an endowment of wealth and entrepreneurial skills. The model was calibrated to some characteristics of the Brazilian economy and then simulations were performed on the parameters of credit and taxes. The occupational choices output allows us to measure the effects on efficiency, level of formalization and income inequality of the economy. The calibrated model generates a loss of income of 30%, with the credit constraint having the largest individual effect. The results are more sensitive to tax changes on the formal sector. Payroll taxes have the nontrivial effect of improving the efficiency of overall economy, by discouraging the choice for the informal sector, which is less productive and more labor-intensive. Finally, the credit constraint has a non-monotonic relationship with the equilibrium wage and income inequality.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| LISTA DE TABELAS..... | 2 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 3 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2 MODELO..... | 11 |
| 2.1 Preferências e tecnologia..... | 12 |
| 2.2 Mercado de crédito..... | 12 |
| 2.3 Mercado de trabalho..... | 13 |
| 2.4 Empreendedor formal..... | 14 |
| 2.5 Empreendedor informal..... | 15 |
| 2.6 Escolha ocupacional..... | 16 |
| 3 CALIBRAGEM..... | 17 |
| 3.1 Parâmetros..... | 18 |
| 3.2 Distribuição de riqueza e habilidade..... | 19 |
| 3.3 Ajuste do modelo..... | 21 |
| 4 SIMULAÇÕES..... | 25 |
| 4.1 Eficiência e formalização..... | 27 |
| 4.1.1 Simulações em λ | 29 |
| 4.1.2 Simulações em τ_k | 31 |
| 4.1.3 Simulações em τ_n | 32 |
| 4.2 Desigualdade..... | 34 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 36 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 38 |
| APÊNDICE A..... | 41 |
| APÊNDICE B..... | 42 |
| APÊNDICE C..... | 44 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabela 1 – | Calibragem dos parâmetros básicos..... | 18 |
| Tabela 2 – | Estatísticas para o Brasil: média no período 2003-2009 | 19 |
| Tabela 3 – | Ajuste do modelo | 22 |
| Tabela 4 – | Estatísticas sobre as escolhas ocupacionais | 24 |
| Tabela 5 – | Mensuração do impacto das distorções iniciais sobre a renda..... | 27 |
| Tabela 6 – | λ : Margens de ineficiência e informalidade..... | 30 |
| Tabela 7 – | τ_k : Margens de ineficiência e informalidade | 31 |
| Tabela 8 – | τ_n : Margens de ineficiência e informalidade | 33 |
| Tabela 9 – | Coefficiente de Gini | 34 |
| Tabela 10 – | Ocupações para diferentes alíquotas τ_n | 42 |
| Tabela 11 – | Ocupações para diferentes alíquotas τ_k | 42 |
| Tabela 12 – | Ocupações para diferentes graus de restrições de crédito λ | 43 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Escolha ocupacional nas dimensões talento-riqueza..... | 22 |
| Figura 2 – Escolha ocupacional na presença de restrição de crédito e impostos | 23 |
| Figura 3 – Variação na renda para diferentes graus de restrição de crédito | 29 |
| Figura 4 – Variação na renda para diferentes alíquotas τ_k | 31 |
| Figura 5 – Variação na renda para diferentes alíquotas τ_n | 33 |
| Figura 6 – Coeficiente de Gini para diferentes graus de restrição de crédito..... | 35 |
| Figura 7 – Coeficiente de Gini para diferentes tributos..... | 36 |
| Figura 8 – Salário de equilíbrio para variações em τ_n | 44 |
| Figura 9 – Salário de equilíbrio para variações em τ_k | 44 |
| Figura 10 – Salário de equilíbrio para variações em λ | 44 |

1 INTRODUÇÃO

Uma grande literatura investiga a importância de fricções no mercado financeiro sobre a escolha pelo empreendedorismo. Em particular, diversos autores sugerem uma relação positiva entre a riqueza de um indivíduo e sua capacidade de iniciar um negócio próprio, entre eles Buera (2008), Paulson e Townsend (2004), Blanchflower e Oswald (1998) e Evans e Jovanovic (1989). A presença de restrições de crédito limita a quantia ótima investida em um empreendimento e até mesmo exclui indivíduos desta atividade, gerando, assim, uma importante fonte de má alocação de recursos na economia.

Imperfeições no mercado de crédito fazem com que a riqueza pessoal se torne um fator preponderante sobre a escolha de investimento dos potenciais empresários. A decisão de empreender não mais depende unicamente do talento intrínseco para esta ocupação, mas sim da capacidade do indivíduo de se autofinanciar ou obter empréstimos no montante desejado. Buera (2008), Blanchflower e Oswald (1998) e Evans e Jovanovic (1989) apresentam evidências empíricas de que parte das firmas nos Estados Unidos se encontra restrita a crédito. Paulson e Townsend (2004) realizam um estudo de conclusões semelhantes para a Tailândia. Gasperini (2010) e Assunção e Alves (2007) o fazem para o Brasil.

O presente trabalho consiste na elaboração de um modelo em linha com Evans e Jovanovic (1989). Os autores propõem um mecanismo para a decisão estática do indivíduo entre trabalhar ou empreender. O mercado de crédito desta economia está organizado segundo um parâmetro que limita a quantia disponível para empréstimo por uma proporção da riqueza inicial do agente. Dessa forma, habilidade empresarial e disponibilidade de crédito interagem nas escolhas ocupacionais. Como uma consequência direta, indivíduos mais ricos possuem mais acesso a crédito e podem empreender em escalas mais eficientes.

A contribuição proposta é incluir a coexistência de empreendedores atuando na esfera informal da economia. Estes não pagam impostos, mas também não possuem acesso ao mercado de crédito, estando restritos à própria riqueza como forma de financiamento de suas atividades. Ao permitir que a tecnologia informal seja potencialmente inferior à operada formalmente, cria-se um canal direto entre o nível de formalização da economia e sua produtividade, gerando outra dimensão de má alocação de recursos. Além disso, inclui-se a possibilidade de tributação sobre os salários e rendimentos das empresas formais, outra maneira de distorcer a margem decisória dos indivíduos.

Alta carga tributária¹ e um setor informal expressivo são características comuns em diversos países, especialmente naqueles em desenvolvimento. Schneider (2005) estima que entre 1999 e 2000 a informalidade correspondia a 41% do PIB destes países, contra 18% para os membros da OCDE. Para o Brasil, o montante estimado foi de 39,8% do produto interno no período. Busca-se enriquecer o modelo de Evans e Jovanovic (1989) com outros aspectos relevantes interagindo na decisão ocupacional dos indivíduos. O objetivo é evidenciar e analisar a atuação conjunta da restrição de crédito e tributos sobre as escolhas e alocação de recursos na economia.

A partir de uma dotação inicial heterogênea de talento empresarial e riqueza, indivíduos decidem pela atividade que gerar a maior renda líquida. Eles podem optar por trabalhar ou empreender no setor formal ou informal, podendo ou não estar restritos a crédito nestas ocupações. O objetivo é analisar como estas escolhas afetam eficiência, nível de formalização e distribuição de renda na economia como um todo. O modelo modificado foi calibrado de forma a reproduzir algumas características da economia brasileira. Diversas simulações nos parâmetros de crédito e alíquotas dos tributos foram realizadas com o intuito de avaliar os efeitos finais e mecanismos de interação das diversas distorções do modelo.

Outra dimensão adicionada é a presença de uma condição de equilíbrio geral sobre o mercado de trabalho. Os empreendedores, formais e informais, são os responsáveis pela demanda por mão de obra nesta economia. Evans e Jovanovic (1989) consideravam que toda demanda por trabalho provinha de uma firma exógena, ou seja, todos os empreendedores atuavam por conta própria. O salário de mercado irá se ajustar de modo a igualar a procura e oferta deste insumo. Ao tornar endógena a remuneração deste fator, os efeitos de políticas de crédito e fiscais se tornam não triviais, enriquecendo os canais que atuam sobre as escolhas ocupacionais dos indivíduos.

O modelo calibrado gera uma queda na renda da economia em 30%, quando comparado ao cenário no qual inexistem restrições de crédito e tributos. A maior contribuição individual para esta perda provém da restrição de crédito. A situação inicial já é por si só ineficiente e servirá como base comparativa de todos os exercícios sobre os parâmetros. A partir da calibração, alguns resultados se destacam dentre todas as simulações realizadas. Aumentos nos tributos sobre trabalhadores desincentivam esta ocupação e o setor informal, que é mais intensivo em mão de obra. Ao incentivar o empreendedorismo formal, maiores tributos sobre salários afetam positivamente a renda agregada da economia, via migração para um setor mais produtivo. Este efeito não é trivial e reflete o fato de que na presença de distorções na economia, o aumento de uma delas pode ajudar a corrigir o efeito de outras.

¹Araújo Neto e Sousa (2003) apresentam a evolução da alta e crescente tributação sobre capital, renda, trabalho e consumo no Brasil.

O setor informal opera sob total restrição de crédito e com uma tecnologia menos produtiva. Políticas que desincentivem a escolha por esta atividade possuirão efeitos positivos sob a ótica da eficiência. Os resultados do modelo são mais sensíveis a alterações no tributo sobre os empreendedores formais. Aumentos nessa alíquota incentivam a informalidade, afetando negativamente a renda agregada. Porém, há um efeito positivo sobre a desigualdade de renda, medido pelo coeficiente de Gini. Por fim, aumentos na quantidade de crédito disponível possuem uma relação não monotônica com o salário de equilíbrio e Gini da renda. A princípio, aumentos nos empréstimos incentivam a migração para o setor formal, menos intensivo em trabalho, afetando negativamente a demanda por mão de obra e salário. Para valores suficientemente altos de crédito, o aumento no número de empresários e redução da oferta de trabalho ocasionam um aumento do salário de mercado.

Os resultados não triviais encontrados no modelo derivam, em parte, dos efeitos de equilíbrio geral que ocorrem via ajustes no salário de mercado. Uma literatura micro-orientada sugere a existência de uma relação positiva entre empreendedorismo e riqueza [Buera (2008), Paulson e Townsend (2004), Blanchflower e Oswald (1998) e Evans e Jovanovic (1989)]. Imperfeições no mercado de crédito tornam indivíduos ricos mais propensos a iniciar um negócio próprio, devido a sua maior disponibilidade para investimento em capital. Por outro lado, estudos de orientação macro [Gollin (2008) e Lucas (1978)] indicam a existência de uma relação inversa entre crescimento e desenvolvimento (riqueza) e empreendedorismo². Adicionar uma condição de equilíbrio no mercado de trabalho possibilita a coexistência destes dois efeitos.

Aspectos como uma maior riqueza e disponibilidade de crédito, por exemplo, incentivam indivíduos a empreender. Porém, o efeito final sobre as ocupações não é facilmente dedutível. O mecanismo é o seguinte: ao mesmo tempo em que mudanças nestes parâmetros incentivam o empreendedorismo, há também um aumento na demanda ótima por trabalho. O salário de mercado deve subir frente a este descompasso inicial, o que causa um aumento dos custos dos empresários e desincentiva esta atividade. O aumento do salário também afeta positivamente a decisão pelo trabalho. O impacto final sobre as escolhas ocupacionais é incerto. Assim, é necessário analisar os resultados dentro de um modelo calibrado para avaliar corretamente mudanças nos parâmetros de crédito e tributos na economia.

A presença de restrições de crédito e tributos cria um viés de seleção de empresários. Estes não

²Gollin (2008) modifica o modelo de Lucas (1978) adicionando a presença de um insumo fixo de produção: talento empreendedor. Apenas indivíduos muito habilidosos optam pelo empreendedorismo, levando a uma acumulação de capital entre estes agentes. Esta acumulação aumenta a produtividade marginal do trabalho e o salário de mercado. Assim, quando uma economia cresce e sua riqueza aumenta, há cada vez menos empreendedores e mais trabalhadores.

mais se constituem dos indivíduos mais talentosos e com as melhores ideias para negócios, e sim, de uma mistura destes com aqueles que podem se financiar. Quando a transição para o empreendedorismo não depende apenas da habilidade do indivíduo, gera-se uma ligação entre imperfeições no mercado de empréstimos e eficiência da economia. Impostos sobre os trabalhadores e empreendimentos formais também alteram a decisão ocupacional na margem, criando outro mecanismo de distorção na alocação dos recursos.

Na formulação inicial do modelo pelos autores, existem dois tipos de ineficiência sendo gerados. A presença de restrição de crédito impede que indivíduos desprovidos de recursos tomem decisões eficientes e suas escolhas ocupacionais são afetadas nas margens extensiva e intensiva. Na primeira categoria se encontram os agentes talentosos, mas que não possuem riqueza suficiente para usar como colateral no mercado de empréstimos, optando, assim, pelo trabalho assalariado. Já a ineficiência na margem intensiva compreende aqueles que, mesmo optando pelo empreendedorismo, não conseguem investir o montante ótimo desejado. Estes indivíduos são denominados "empreendedores restritos a crédito". A única distorção no modelo original está presente no mercado de empréstimos.

Neste sentido, o presente trabalho também é motivado por uma crescente literatura que visa avaliar os efeitos quantitativos do emprego ineficiente dos insumos de capital e trabalho na economia. Diversos estudos apontam a má alocação de recursos como uma das principais causas para as diferenças observadas no produto e produtividade dos países. Entre esses, destacam-se: Banerjee e Moll (2010), Restuccia e Rogerson (2008), Jeong e Townsend (2007) e Hsieh e Klenow (2007). Desse modo, não é apenas uma questão de falta de capital, ideias inovadoras ou trabalho qualificado, por exemplo. O problema reside na forma como os insumos da economia são combinados. Existem diversas distorções que podem resultar em má alocação. Este trabalho foca em três delas: tributos, presença de um setor informal e restrição de crédito.

Diversos estudos buscam analisar o efeito persistente das restrições de crédito. A princípio é possível que indivíduos acumulem poupança ao longo da vida a ponto de poderem romper com as restrições depois de um tempo. Buera (2008) utiliza um modelo de vários períodos, calibrado com dados dos EUA, e rejeita esta hipótese. Sua justificativa é que basicamente o indivíduo de habilidade média na economia fica preso a uma armadilha da pobreza. Ele não consegue acumular poupança suficiente, permanecendo para sempre como um trabalhador.

Somada à identificação e persistência das imperfeições no mercado de empréstimos, parte da literatura é voltada para a mensuração de seus efeitos sobre agregados econômicos. Cagetti e De Nardi (2006), por exemplo, demonstram que modelos englobando empreendedorismo e

restrições de crédito são importantes para explicar a distribuição de renda nos Estados Unidos na década de 1990. Jeong e Townsend (2007) argumentam que cerca de 73% do crescimento da produtividade total dos fatores na Tailândia, entre 1976 e 1996, pode ser explicado, na média, por mudanças ocupacionais dos indivíduos e aumento da provisão de serviços financeiros. Sendo que a expansão do crédito respondeu pela maior parte do crescimento observado na produtividade do país.

No presente trabalho, propõe-se um mecanismo alternativo para a escolha ocupacional dos indivíduos: além da restrição de crédito, tributos também distorcem a margem decisória dos agentes, gerando um incentivo a favor da atividade que burla a tributação, o setor informal. Este setor também é potencialmente menos produtivo, gerando outra dimensão de ineficiência na alocação de recursos. Existem muitas maneiras de se definir informalidade na literatura. Caramo (1989) propõe classificações que englobam desde limites no tamanho da empresa até o ato de sonegar impostos. Outras definições levam em conta a penetração tecnológica, acesso a capital e ausência de trabalhadores com carteira assinada, por exemplo.

Como exposto em De Paula e Scheinkman (2009), há certa convergência recente em se definir o setor informal como uma tentativa de evitar tributos e regulações por parte do Estado. Os autores também ressaltam a dificuldade na obtenção de empréstimos neste setor. São apresentadas evidências empíricas de que empresas idênticas, exceto pela decisão de formalidade, tomam crédito a taxas distintas no Brasil³. Loayza (1997) também expõe os custos associados a esta ocupação, ressaltando as dificuldades na obtenção de capital. Desse modo, a vantagem da informalidade é o não pagamento de impostos, enquanto a desvantagem é a falta de acesso a crédito⁴. Esta é exatamente a definição utilizada no presente trabalho.

O trabalho de Rauch (1991) é um dos precursores na abordagem da informalidade como uma decisão endógena dos indivíduos. De Paula e Scheinkman (2009) e Amaral e Quintin (2006) também são exemplos de estudos nessa linha. Assim como em Evans e Jovanovic (1989), agen-

³De Paula e Scheinkman (2009) buscam modelar a escolha pelo setor informal analisando cerca de 48.000 pequenas firmas brasileiras. Os autores propõem um modelo no qual os agentes são heterogêneos em sua habilidade empresarial. Entre seus resultados, destaca-se o fato de que os indivíduos com menor talento optam pela informalidade. Além disso, este tipo de empreendimento tende a ser menor e possuir uma baixa razão capital-trabalho. Por fim, estimam que firmas informais possuam um custo de capital ao menos 1,3 vezes maior do que empresas que operam dentro da esfera regulatória do Estado.

⁴Segundo a Pesquisa de Economia Informal Urbana (ECINF) do IBGE realizada em 2003, quando questionados sobre a principal dificuldade enfrentada em seu negócio nos últimos 12 meses, 6,5% dos informais responderam a falta de crédito, ante 1% na pesquisa de 1997. Em 2003, 36% dos empresários afirmaram ter utilizado recursos próprios para abertura do negócio (quando são consideradas outras formas de financiamento com recursos individuais, entre elas: herança, indenização recebida, poupança anterior ou venda de imóveis, a porcentagem salta para 52,6%) e 93,1% não havia recorrido a nenhuma espécie de crédito nos últimos 3 meses. Dos que realizaram empréstimos, 41,9% o obtiveram de fontes como amigos, parentes ou fornecedores.

tes são heterogêneos em suas habilidades empresariais e esta característica será determinante na escolha pelo setor informal. Outra abordagem possível é considerar funções de produção distintas para os dois setores. Pessoa (2006) estabelece três aspectos que os distinguem: o setor informal não paga impostos, é mais intensivo em trabalho e a produtividade (tanto do trabalho quanto total dos fatores) é menor neste setor. O presente trabalho busca conciliar as duas abordagens: há uma interação entre habilidade empresarial, tributos e funções de produção distintas na escolha ocupacional dos indivíduos.

Alguns estudos buscam evidenciar a relação entre o nível de formalização de uma economia e sua produtividade. D'Erasmus, Boedo e Senkal (2011), por exemplo, partem de um modelo com imperfeições no mercado de crédito e custos associados à formalização de um empreendimento. Estas distorções tornam possível a coexistência de empresas formais e informais, bem como afetam a demanda por trabalhadores qualificados na economia como um todo. Entre as predições do modelo, destaca-se o fato de que países com altos custos de formalização são caracterizados por uma baixa eficiência alocativa, alto nível de informalidade e baixa produtividade dos fatores. Além disso, os autores evidenciam a atuação conjunta dos custos associados ao setor formal e fricções no mercado de crédito. Concluem que ambos constituem uma das principais forças que explicam as diferenças observadas em capital humano, informalidade e PTF entre os Estados Unidos e países em desenvolvimento. O presente estudo constitui uma abordagem alternativa para a análise da interação de distorções de crédito e impostos sobre a coexistência dos setores formal e informal, bem como suas implicações sobre agregados econômicos.

Por fim, ressaltam-se os trabalhos que buscam analisar os efeitos das diversas distorções por meio de exercícios de simulação nos parâmetros que definem a economia. Cagetti e De Nardi (2004) expõem o empreendedorismo como um dos principais determinantes do investimento, poupança e desigualdade de riqueza em uma economia. Partindo dessa ideia, analisam os efeitos agregados e distribucionais de uma série de reformas tributárias nos EUA. Concluem que os impactos podem ser particularmente altos quando afetam em maior escala pequenos e médios empresários severamente restritos a crédito. Li (2002) analisa os efeitos quantitativos do crédito subsidiado em um modelo de infinitos períodos com agentes restritos a crédito. A autora conclui que subsídios na forma de taxas de juros diferenciadas ajudam os empreendedores-alvo à custa do restante destes. Como resultado, há queda no produto agregado e atividade empreendedora como um todo na economia.

A contribuição pretendida com o presente trabalho, portanto, ocorre basicamente em três dimensões. Primeiramente, modifica-se o modelo padrão de escolha ocupacional sob restrição de crédito de forma a torná-lo mais amplo. Adicionam-se margens relevantes nas decisões ocu-

pacionais dos indivíduos: impostos e coexistência de um setor informal. Alta carga tributária e informalidade são características comuns em diversos países em desenvolvimento, inclusive no Brasil. Além desse ponto, a inclusão de uma condição de equilíbrio geral no mercado de trabalho traz efeitos não triviais e enriquece a análise de políticas públicas. Por fim, simulações nos parâmetros de crédito e tributos possibilitam o entendimento dos mecanismos de atuação e mensuração dos efeitos das distorções do modelo.

O presente trabalho encontra-se dividido em cinco seções. A primeira consiste nesta introdução e é seguida pela apresentação do modelo de escolha ocupacional proposto. A terceira seção discute a calibragem dos parâmetros de acordo com a economia brasileira. A quarta apresenta os resultados de simulações sobre os parâmetros de crédito e tributos sobre empreendedores formais e trabalhadores. A última seção conclui este trabalho.

2 MODELO

O modelo deste trabalho será baseado em Evans e Jovanovic (1989). O objetivo é analisar a decisão estática do indivíduo entre diferentes opções de emprego. Ele poderá trabalhar para si mesmo, ou seja, se tornar um empreendedor, ou optar por ser assalariado em alguma firma. Os agentes escolhem entre as ocupações de modo a maximizar seus ganhos líquidos, sendo indiferentes entre as formas de alocação do seu tempo. A escolha ocupacional é obtida por meio da interação entre habilidade, riqueza pessoal, restrição de crédito e tributos na economia.

Quando a decisão é em favor do empreendedorismo, há duas possibilidades ainda: atuar no setor formal ou na informalidade. A principal diferença entre os setores consiste no fato de que o primeiro está sujeito à cobrança de impostos e, como um benefício da formalização, possui acesso ao mercado de crédito. Já o setor informal não pode obter qualquer tipo de empréstimo, fazendo com que o financiamento derive inteiramente da riqueza pessoal do agente. Por fim, introduz-se a possibilidade do setor informal ser menos produtivo.

São adicionadas três dimensões ao modelo de Evans e Jovanovic (1989). A primeira é a coexistência de empreendedores formais e informais, o que introduz uma nova possibilidade de má alocação de recursos. Agora indivíduos talentosos podem não conseguir empreender formalmente, sendo relegados à informalidade. Neste setor, também podem estar restritos a crédito, não conseguindo investir em escala ótima. Além disso, empreendedores contratam trabalhadores, implicando em uma condição de equilíbrio geral no mercado de trabalho que não está

presente no trabalho dos autores. Em último lugar, introduz-se a incidência de impostos sobre empresários formais e rendimento dos trabalhadores⁵. O objetivo é analisar como as escolhas ocupacionais dos indivíduos reagem a mudanças nas tarifas e diferentes graus de restrição de crédito. No limite, estas escolhas impactam a eficiência, nível de formalização e distribuição de renda na economia como um todo.

2.1 Preferências e tecnologia

A economia será composta por indivíduos heterogêneos em duas características: talento empresarial $\theta \in [0, +\infty[$ e dotação de riqueza $z \in [0, +\infty[$. Não existe correlação entre estas duas dimensões e os agentes possuem informação perfeita sobre todos os pares da economia. Além disso, todos possuem uma unidade de dotação de trabalho, a qual é ofertada de maneira inelástica.

Com respeito à tecnologia, há um único bem cujo preço será o numerário no modelo. Este bem é produzido por um empreendedor, seja ele formal ou informal. O produto é homogêneo e sua procedência é indiferente do ponto de vista agregado. Como proposto em Lucas (1978), a tecnologia irá depender diretamente da habilidade empresarial⁶, criando uma conexão entre o mecanismo de seleção dos empreendedores e o talento destes.

2.2 Mercado de crédito

O mercado de crédito está organizado seguindo Evans e Jovanovic (1989). Como uma forma de mitigar problemas de comprometimento limitado, emprestadores introduzem a exigência de uma parcela da riqueza do agente como colateral. Ou seja, caso o indivíduo precise de uma quantia de capital que exceda a sua riqueza pessoal, ele só poderá tomar emprestado um montante proporcional ao seu patrimônio. Uma implicação imediata deste aspecto é que indivíduos mais ricos possuem mais acesso a crédito, independentemente do seu talento para empreender.

Apenas firmas que operam na esfera formal da economia possuem acesso ao mercado de crédito. A cada período de tempo, um indivíduo pode tomar emprestado no máximo um múltiplo $(\lambda - 1)$

⁵O interesse do trabalho é analisar o impacto distorcivo da inclusão de impostos. A renda obtida pelo governo, por hipótese, será devolvida à sociedade por meio de um pagamento do tipo *lump-sum*. O governo sempre mantém sua restrição em igualdade e retorna toda a receita arrecadada com os impostos, não apresentando qualquer espécie de déficit ou superávit. Como as transferências independem da escolha ocupacional, não impactam a margem decisória e por isso não foram incluídas explicitamente no modelo.

⁶Um empreendedor mais talentoso possui tanto um produto quanto um produto marginal superior.

da sua riqueza (z). O parâmetro λ pertence ao intervalo $[1; \infty[$ e representa uma medida do grau de restrição do mercado de crédito, ou seja, quanto maior o seu valor, mais crédito poderá ser tomado e mais frouxa será a restrição sobre o mutuário.

A quantia máxima que pode ser investida em um empreendimento formal a cada período de tempo é dada pela soma dos recursos próprios e de quanto o indivíduo pode tomar no mercado de crédito $z + (\lambda - 1)z = \lambda z$. Desse modo, sendo k_f a quantidade de capital utilizada pelo empreendedor formal, sua operação estará restrita ao seguinte intervalo: $0 \leq k_f \leq \lambda z$. Por outro lado, empreendimentos informais não podem obter empréstimos, tornando a quantia máxima investida restrita à própria riqueza z do agente. Sendo k_i o montante utilizado de capital neste setor, tem-se a seguinte restrição: $0 \leq k_i \leq z$.

Por fim, caso um indivíduo não use todo seu patrimônio no empreendimento ou decida em favor do trabalho assalariado, o restante de sua riqueza pode ser alugado para outros empreendedores, a uma taxa de juros bruta r^7 . Por simplificação, essa também é a taxa sob a qual é possível tomar emprestado no mercado de crédito⁸.

2.3 Mercado de trabalho

Nessa ocupação, indivíduos recebem um salário de mercado w que independe do seu talento empresarial. Este salário é obtido por meio de uma condição de equilíbrio geral entre a oferta de mão de obra e sua demanda por parte dos empreendedores formais e informais. O salário independe do setor de atuação do empresário. De acordo com Amaral e Quintn (2006), não se supõe nenhuma segmentação no mercado de trabalho. Sobre o salário irá incidir um imposto de alíquota τ_n ⁹. Caso um indivíduo opte pelo mercado de trabalho, sua renda líquida Y_n será dada pela soma do salário após a incidência do imposto e da renda obtida alugando sua riqueza para alguma firma à taxa de juros de mercado r :

$$Y_n = (1 - \tau_n)w + rz \quad (1)$$

⁷Onde r representa $(1 + \text{taxa de juros da economia})$.

⁸Pode-se imaginar uma economia pequena que possua pleno acesso ao mercado internacional de capitais. Assim, tem-se uma taxa de juros exogenamente determinada bem como acesso ilimitado a fontes de financiamento.

⁹Optou-se pelo trabalhador arcando com todo o custo do imposto. Sabe-se que como o objetivo é analisar apenas a escolha ocupacional é indiferente se o tributo incide sobre a firma ou sobre o trabalhador.

2.4 Empreendedor formal

Um indivíduo irá optar por empreender no setor formal da economia quando seu ganho líquido nessa atividade exceder aqueles obtidos na esfera informal ou no mercado de trabalho. Nessa ocupação ele poderá recorrer ao mercado de crédito para financiar suas atividades, mas estará sujeito à cobrança de impostos sobre seus ganhos. A produção y_f irá depender da habilidade θ do empreendedor, da quantidade de capital k_f e trabalho l_f utilizadas, de um parâmetro $\alpha \in (0, 1)$ ¹⁰ e de um parâmetro de *span of control* $\gamma < 1$ ¹¹:

$$y_f = \theta(k_f^\alpha l_f^{1-\alpha})^\gamma \quad (2)$$

O ganho líquido obtido nessa atividade é dado pela produção descontada por um imposto de alíquota τ_f . Além disso, deve-se considerar o dispêndio no mercado de trabalho e de capitais. Este último é dado pela diferença entre a riqueza do agente e o montante de capital utilizado, avaliados à taxa de juros bruta. Desse modo, quando o indivíduo adquire um empréstimo, caso em que $k_f > z$, ele incorre em um custo para o financiamento e quando $k_f < z$ ele obterá uma receita alugando sua riqueza excedente para outros empreendedores. A renda líquida nesse setor, portanto, é dada pela seguinte expressão:

$$Y_f = (1 - \tau_f)\theta(k_f^\alpha l_f^{1-\alpha})^\gamma - wl_f + r(z - k_f) \quad (3)$$

A demanda ótima de trabalho e capital por parte do empreendedor formal resulta do problema de maximização da sua renda líquida. Em um ponto de máximo interior, a seguinte solução é obtida:

$$l_{fu}^* = \left[\frac{wr(r - r\alpha)^{\alpha\gamma-1}}{(1 - \tau_f)\theta\gamma(w\alpha)^{\alpha\gamma}} \right]^{\frac{1}{\gamma-1}} \quad (4)$$

$$k_{fu}^* = \frac{w\alpha}{r(1 - \alpha)} \left[\frac{wr(r - r\alpha)^{\alpha\gamma-1}}{(1 - \tau_f)\theta\gamma(w\alpha)^{\alpha\gamma}} \right]^{\frac{1}{\gamma-1}} \quad (5)$$

Onde l_{fu}^* e k_{fu}^* representam as demandas ótimas de trabalho e capital, respectivamente, caso o empresário possa escolher seus insumos sem nenhum limite superior sobre o capital, ou seja, sem restrição de crédito. Assim, quando $k_{fu}^* \in [0, \lambda z]$ ambos os insumos são empregados de maneira eficiente. Note que nesse caso a riqueza z do indivíduo não afeta sua escolha ocupacional.

¹⁰O parâmetro α indica que a produção possui retornos decrescentes em relação ao capital e que este e a habilidade atuam como complementares.

¹¹Como proposto em Lucas (1978), este parâmetro faz com que o talento empresarial possua rendimentos marginais decrescentes.

Porém, caso $k_{fu}^* > \lambda z$ a restrição de crédito é ativa e somente poderá ser utilizada uma quantia de capital $k_{fr}^* = \lambda z$ no empreendimento. Nessa situação ele não opera no ponto de alocação ótima e a sua demanda ótima de trabalho e capital serão dadas, respectivamente, por:

$$l_{fr}^* = \left[\frac{w(\lambda z)^{-\alpha\gamma}}{(1 - \tau_f)\theta\gamma(1 - \alpha)} \right]^{\frac{1}{\gamma - 1 - \alpha\gamma}} \quad (6)$$

$$k_{fr}^* = \lambda z \quad (7)$$

Por fim, o rendimento líquido Y_{fu} de um empreendedor formal irrestrito a crédito é dado por:

$$Y_{fu} = (1 - \tau_f)\theta(k_{fu}^*\alpha l_{fu}^{*1-\alpha})^\gamma - w l_{fu}^* + r(z - k_{fu}^*) \quad (8)$$

A renda líquida do empreendedor formal restrito a crédito Y_{fr} será:

$$Y_{fr} = (1 - \tau_f)\theta((\lambda z)^\alpha l_{fr}^{*1-\alpha})^\gamma - w l_{fr}^* + r(1 - \lambda)z \quad (9)$$

2.5 Empreendedor informal

Empreendimentos informais não pagam impostos e não possuem acesso ao mercado de crédito. Analogamente ao setor formal, a produção irá depender da habilidade θ do empreendedor, da quantia de capital e trabalho utilizadas, k_i e l_i , respectivamente, de um parâmetro β , restrito ao intervalo $(0, 1)$ ¹² e do mesmo parâmetro de *span of control* $\gamma < 1$:

$$y_i = \psi\theta(k_i^\beta l_i^{1-\beta})^\gamma \quad (10)$$

Como em Pessoa (2006), a função de produção também difere em um parâmetro $\psi \leq 1$. Trata-se de um fator multiplicativo que torna a tecnologia do setor informal potencialmente inferior em relação à utilizada no formal. De acordo com Dessy e Pallage (2003), pode-se interpretar esse parâmetro da seguinte maneira: os impostos que incidem sobre o setor formal são utilizados para financiar a provisão de um sistema público de infraestrutura que só pode ser usufruído pelos empreendedores que atuam neste setor¹³. Desse modo, ao permitir que o setor informal seja menos produtivo pela falta de acesso a determinados recursos, cria-se uma ligação direta entre o nível de formalização da economia e sua eficiência.

¹²Note que o parâmetro referente ao retorno de escala deste setor difere em relação ao formal. Ao permitir essa diferença, existe a possibilidade de não só os setores possuírem patamares de produção diversos, como retornos de escala também.

¹³Outra possível interpretação é que atuando na informalidade há uma probabilidade positiva de que o indivíduo sofra algum tipo de fiscalização e perca toda a sua produção caso seja identificado.

Por outro lado, um benefício da atuação informal é o não pagamento de impostos sobre o valor produzido. Portanto, sendo Y_i a receita líquida obtida nesse setor, esta será dada pela produção descontada pelos dispêndios nos mercados de trabalho e capital:

$$Y_i = \psi\theta(k_i^\beta l_i^{1-\beta})^\gamma - wl_i + r(z - k_i) \quad (11)$$

A escolha ótima de capital k_{iu}^* e trabalho l_{iu}^* é dada pela maximização da renda líquida Y_i . Para um caso de máximo interior, tem-se a seguinte solução:

$$l_{iu}^* = \left[\frac{wr(r - r\beta)^{\beta\gamma-1}}{\psi\theta\gamma(w\beta)^{\beta\gamma}} \right]^{\frac{1}{\gamma-1}} \quad (12)$$

$$k_{iu}^* = \frac{w\beta}{r(1-\beta)} \left[\frac{wr(r - r\beta)^{\beta\gamma-1}}{\psi\theta\gamma(w\beta)^{\beta\gamma}} \right]^{\frac{1}{\gamma-1}} \quad (13)$$

Caso $k_{iu}^* > z$ o empreendedor informal encontra-se restrito a crédito. O montante máximo disponível para investimento será dado pela própria riqueza pessoal do agente. Sendo l_{ir}^* e k_{ir}^* as demandas por insumos sob restrição, tem-se as seguintes expressões:

$$l_{ir}^* = \left[\frac{w(z)^{-\beta\gamma}}{\psi\theta\gamma(1-\beta)} \right]^{\frac{1}{\gamma-1-\beta\gamma}} \quad (14)$$

$$k_{ir}^* = z \quad (15)$$

Por fim, o rendimento líquido Y_{iu} de um empreendedor informal irrestrito a crédito é dado por:

$$Y_{iu} = \psi\theta(k_{iu}^{\beta} l_{iu}^{*1-\beta})^\gamma - wl_{iu}^* + r(z - k_{iu}^*) \quad (16)$$

A renda líquida do empreendedor informal restrito a crédito Y_{ir} será:

$$Y_{ir} = \psi\theta((z)^\beta l_{ir}^{*1-\beta})^\gamma - wl_{ir}^* \quad (17)$$

2.6 Escolha ocupacional

A etapa que precede toda a análise do comportamento do indivíduo como empreendedor ou assalariado é a própria escolha ocupacional entre as três opções disponíveis no modelo. A partir de uma dotação inicial intrínseca de produtividade θ e riqueza z , cada agente terá que decidir

entre trabalhar ou ser um empreendedor, formal ou informal. Além disso, deve-se assegurar o equilíbrio no mercado de trabalho. O salário w se ajusta de forma a tornar o excesso de demanda por mão de obra nulo. Para um dado vetor de parâmetros $[\theta, z, w, \tau_n, \tau_k, \psi, \lambda, \alpha, \beta, r]$ cada agente toma a sua decisão. Pode-se caracterizar completamente a escolha ocupacional dos indivíduos no espaço talento empresarial-riqueza.

Dessa forma, pode-se definir o equilíbrio na economia como:

- i. Agentes realizam suas escolhas ocupacionais com base nas rendas líquidas geradas em cada atividade: $[Y_n, Y_{fu}, Y_{fr}, Y_{iu}, Y_{ir}]$;
- ii. Para um determinado salário de equilíbrio, empreendedores formais e informais demandam capital e mão de obra de forma a maximizar seus lucros, estando ou não restritos a crédito: $[k_{fu}^*, l_{fu}^*, k_{fr}^*, l_{fr}^*, k_{iu}^*, l_{iu}^*, k_{ir}^*, l_{ir}^*]$;
- iii. A demanda de trabalho deve se igualar à oferta deste insumo.
 - Seja $O(w, z, \theta)$ a quantidade de indivíduos que optam por trabalhar, dado um determinado salário de mercado e níveis de habilidade e riqueza. O equilíbrio se dá quando esse montante se iguala à soma das demandas por este insumo por parte de todos os empreendedores:

$$O(w, z, \theta) = \sum l_{fu}^* + \sum l_{fr}^* + \sum l_{iu}^* + \sum l_{ir}^*$$

Quando $O(w, z, \theta) > \sum l_{fu}^* + \sum l_{fr}^* + \sum l_{iu}^* + \sum l_{ir}^*$, há mais indivíduos optando pelo trabalho do que mão de obra sendo demandada, o salário diminui até zerar o excesso de oferta. O movimento contrário ocorre quando a oferta é inferior à demanda.

3 CALIBRAGEM

Para possibilitar o estudo a respeito dos mecanismos de atuação das políticas creditícias e fiscais sobre o equilíbrio do modelo, faz-se necessário especificar valores aos parâmetros da economia, bem como uma forma funcional para a distribuição de habilidade e riqueza. A estratégia deste trabalho consiste em calibrar os parâmetros de forma a reproduzir alguns fatos estilizados sobre a economia brasileira. O intuito é avaliar a magnitude e comparar os efeitos das políticas. Para tanto, deseja-se partir de uma economia em algum nível semelhante ao do Brasil, de forma

a tornar os resultados potencialmente aplicáveis à realidade do país. As próximas subseções discutem as estratégias para calibragem dos parâmetros e distribuição de riqueza e habilidade na economia.

3.1 Parâmetros

De forma semelhante a Cagetti e DeNardi (2006) dividem-se os parâmetros em dois grupos: no primeiro estão aqueles inferíveis nos dados ou para os quais haja algum consenso na literatura; o outro grupo será estimado dentro do escopo do modelo, de forma a aproximar os resultados obtidos por este o máximo possível de determinadas estatísticas brasileiras. Na última categoria se enquadram os parâmetros referentes à distribuição de habilidade e riqueza, os quais serão discutidos posteriormente.

Os parâmetros para os quais deverão ser estipulados valores, chamados de "parâmetros básicos", são: $[\lambda, \tau_n, \tau_k, \alpha, \beta, \gamma, \psi, r]$. A tabela 1 apresenta os valores propostos e um comentário ou justificativa para a escolha destes. O grau de restrição de crédito na economia foi fixado em 2,0. Este valor foi retirado da calibração feita em Paulson, Townsend e Karaivanov (2006) para dados da Tailândia. Cada indivíduo pode investir até duas vezes a sua riqueza pessoal em um empreendimento. Buera (2008) e Evans e Jovanovic (1989) estimam valores semelhantes com dados dos Estados Unidos.

Tabela 1: Calibragem dos parâmetros básicos

| Parâmetros | Descrição | Valor | Comentário/justificativa |
|------------|--|-------|---------------------------------------|
| λ | Parâmetro de restrição de crédito | 2 | Paulson, Townsend e Karaivanov (2006) |
| τ_n | Imposto sobre o salário | 0,176 | Pereira e Ellery (2011) |
| τ_k | Imposto sobre o empreendedor formal | 0,345 | Pereira e Ellery (2011) |
| α | Função de produção do setor formal | 0,35 | Gollin (2002) e Buera (2008) |
| β | Função de produção do setor informal | 0,25 | Amaral e Quintin (2006) |
| γ | <i>Span of control</i> | 0,65 | Hsieh and Klenow (2007) |
| ψ | Perda de produtividade no setor informal | 0,7 | - |
| r | Taxa de juros bruta | 1,156 | Média da SELIC entre 2003 e 2009 |

As alíquotas tributárias brasileiras sobre o salário e empreendimentos formais foram fixadas em 17,6% e 34,5%, respectivamente. Estes valores foram retirados de Pereira e Ellery (2011). Seguindo Gollin (2002) e Buera (2008), o parâmetro da função de produção do setor formal, α , foi fixado em 0,35. O parâmetro análogo no setor informal, β , será 0,25. A justificativa para esta escolha está de acordo com Amaral e Quintin (2006) e Pessoa (2006). Os autores

argumentam que empreendedores informais tendem a substituir capital físico por mão de obra não qualificada, o que justifica uma menor participação do capital na renda deste setor.

O parâmetro γ de *span of control* será de 0,65, próximo ao valor utilizado em Hsieh e Klenow (2007) de 0,6. O parâmetro ψ , que reflete a perda de produtividade associada à atuação no setor informal, foi fixado em 0,7. Este valor foi calibrado acima do 0,52 encontrado por Pessoa (2006), de modo a ainda tornar o setor informal atrativo. Baixos valores para ψ fazem com que nenhum agente opte pela informalidade. Por fim, a taxa bruta de juros r foi fixada em 1,156. Trata-se da média da taxa básica de juros (SELIC) entre os anos 2003 e 2009, que foi de 15,6% ao ano¹⁴.

3.2 Distribuição de riqueza e habilidade

A distribuição de riqueza e habilidade na economia compreende a outra dimensão de calibragem do modelo. A estratégia adotada será buscar reproduzir com fidelidade três estatísticas da economia brasileira propostas, são elas: participação do produto informal em relação à produção formal, porcentagem de trabalhadores na população ocupada e participação dos salários no total produzido formalmente¹⁵. A Tabela 2 apresenta estes valores, bem como suas respectivas fontes. O horizonte analisado foi entre os anos de 2003 e 2009, período no qual as três estatísticas estão conjuntamente disponíveis.

Tabela 2: Estatísticas para o Brasil: média no período 2003-2009

| | Valor | Fonte/Comentário |
|---|--------|--|
| Participação do setor informal no PIB | 19,89% | Índice de Economia Subterrânea, Ibre-FGV e Instituto ETCO |
| Porcentagem de trabalhadores na população | 63,79% | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), IBGE. Porcentagem de pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência |
| Participação dos salários no PIB | 32,33% | Contas Nacionais, IBGE |

¹⁴Lembrando que r é a taxa de juros bruta, assim, seu valor para o período será de 1,156.

¹⁵O presente trabalho toma como hipótese que apenas a produção formal consegue ser inferida e computada como produto interno bruto. Assim, por exemplo, a estatística de participação do setor informal no PIB é entendida como a relação entre a produção informal e formal. Sabe-se que esta é uma hipótese forte e que na prática parte da produção fora da esfera regulatória do estado é computada pelas autoridades como PIB. Porém, esta hipótese é necessária para tornar as estatísticas do modelo comparáveis aos seus respectivos valores estimados no Brasil.

O Índice de Economia Subterrânea¹⁶ (IES) é calculado pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas, Ibre-FGV, em conjunto com o Instituto Brasileiro de Ética Concorrencial, ETCO. Entre os anos de 2003 e 2009 a produção do setor informal correspondeu a cerca de 20% do produto oficialmente contabilizado da economia. O índice é calculado por meio de uma média simples entre duas formas de se mensurar o setor informal: o método monetário e pelo mercado de trabalho. O primeiro consiste em estimar a informalidade como a parte da demanda por moeda explicada por fatores relacionados à economia subterrânea, como alta carga tributária, por exemplo. A ideia é que, por se tratar de uma atividade ilegal, a maior parte das transações ocorre sem um intermediário financeiro, sendo realizadas diretamente em moeda. O método pelo mercado de trabalho utiliza dados da PNAD para estimar a média simples entre o percentual de trabalhadores informais e o percentual da renda do trabalho que é informal. Este valor é ponderado pela participação do trabalho na renda (60%).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) nos permite mensurar a porcentagem de brasileiros ocupados que optam pelo trabalho assalariado, cerca de 63% no mesmo período. Considerou-se a estatística de pessoas com 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência. Por fim, a participação dos salários no Produto Interno Bruto é obtida pelas Contas Nacionais divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Salários no PIB representaram aproximadamente 32% entre os sete anos analisados.

Os parâmetros de habilidade e riqueza serão calibrados de forma a aproximar os resultados do modelo de determinadas estatísticas brasileiras. Porém, também é necessário impor a forma funcional destas distribuições. Não existe nenhuma pesquisa sobre a distribuição do estoque de riqueza dos domicílios brasileiros. Para contornar este fato, seguindo Cagetti e DeNardi (2006), optou-se por uma distribuição Log-normal. Esta possui aspectos interessantes, como uma concentração de indivíduos na cauda mais pobre e é amplamente utilizada na literatura [Stiglitz (1967) e Benabou (2000), por exemplo]. Além disso, a Log-normal possui uma relação direta com o coeficiente de desigualdade de Gini. Este só irá depender do desvio-padrão da distribuição através da seguinte fórmula:

$$Gini = 2\Phi(\sigma/\sqrt{2}) - 1 \quad (18)$$

Davies *et al* (2011) buscam compreender a distribuição de riqueza no mundo. Os autores utilizam dados de vinte países¹⁷ para os quais há informações detalhadas sobre as riquezas indivi-

¹⁶A economia subterrânea é definida como a produção de bens e serviços não reportada deliberadamente para: sonegar impostos, evadir contribuições para a seguridade social, evadir o cumprimento de leis e regulamentações trabalhistas e evitar os custos decorrentes do cumprimento de normas aplicáveis na atividade.

¹⁷A amostra inclui: Estados Unidos, Índia, China, Nova Zelândia, entre outros. Esses países respondem por

duais no ano 2000. A partir do nível e distribuição inferidos nesta amostra, estimam medidas de riqueza para todos os outros países do mundo através de regressões incluindo nível de desenvolvimento do mercado financeiro, consumo per capita, grau de urbanização, entre outros aspectos. Os autores calculam um Gini de riqueza de 0,784 para o Brasil, um pouco melhor do que a média mundial de 0,802. Este valor corresponde a um desvio padrão de 1,75 na Log-normal. Este será o valor utilizado no presente modelo, restando apenas calibrar a média desta distribuição.

O talento empresarial do indivíduo, por outro lado, é uma variável totalmente não observada. Paulson, Townsend e Karaivanov (2006) salientam a importância de novos estudos nessa área. A estratégia adotada neste trabalho foi impor uma distribuição uniforme para esta variável¹⁸. De acordo com linha com Cagetti e De Nardi (2006) e Evans e Jovanovic (1989), o par (θ, z) é distribuído de maneira independente. Cagetti e De Nardi (2006) simulam o modelo considerando uma correlação positiva entre riqueza e habilidade e demonstram que os principais resultados não se alteram de maneira significativa. Já Evans e Jovanovic (1989) encontraram, de maneira não esperada, uma correlação negativa entre as duas variáveis nos Estados Unidos.

O método utilizado para a calibração dos dois parâmetros da economia, a saber, a média da distribuição Log-normal da riqueza, $z \sim \text{Lognormal}(\mu_1; 1, 75)$, e o limite superior da distribuição uniforme de habilidade, $\theta \sim \text{Uniforme}(0; A)$, encontra-se brevemente explicado no Apêndice A. A calibração do modelo gerou:

$$z \sim \text{Lognormal}(0, 26; 1, 75)$$

$$\theta \sim \text{Uniforme}(0; 30)$$

3.3 Ajuste do modelo

O modelo se aproxima de forma satisfatória das características brasileiras propostas, como pode ser visto na Tabela 3. Foram simulados 100.000 indivíduos na economia. Cada um possui uma dotação de riqueza e habilidade sorteadas das distribuições Log-normal e Uniforme descritas acima. A partir destas duas características é possível encontrar a escolha ocupacional ótima de cada agente, ajustando o salário para equilibrar o mercado de trabalho na economia.

cerca de 59% e 75% da população e riqueza mundiais, respectivamente.

¹⁸Paulson, Townsend e Karaivanov (2006) e Evans e Jovanovic (1989) partem de uma Log-normal, Gollin (2002), de uma distribuição Beta e Cagetti e De Nardi (2006) supõem que existam apenas dois valores de talento, alto e baixo.

Tabela 3: Ajuste do modelo

| | Valor observado | Valor previsto pelo modelo |
|---|-----------------|----------------------------|
| Participação do setor informal no PIB | 19,89% | 22,02% |
| Porcentagem de trabalhadores na população | 63,79% | 65,14% |
| Participação dos salários no PIB | 32,33% | 32,86% |

Neste ponto é interessante discutir algumas propriedades do modelo. Se não houvesse qualquer tipo de fricção na economia, a saber, inexistência de restrições de crédito e impostos, as decisões ocupacionais iriam se concentrar entre trabalhar ou empreender formalmente de maneira irrestrita. Nesta situação $\lambda = \infty$, $\tau_n = 0$ e $\tau_k = 0$. Sem a incidência de impostos o setor informal não é atrativo. Todos aqueles indivíduos que não possuem um nível de habilidade mínimo são trabalhadores, como pode ser visto na Figura 1(a). O restante da população possui um negócio próprio, empregando quantidades ótimas de trabalho e capital na produção. Nesta situação, todos os recursos estão alocados de maneira eficiente e este é o cenário de renda máxima sendo gerada na economia.

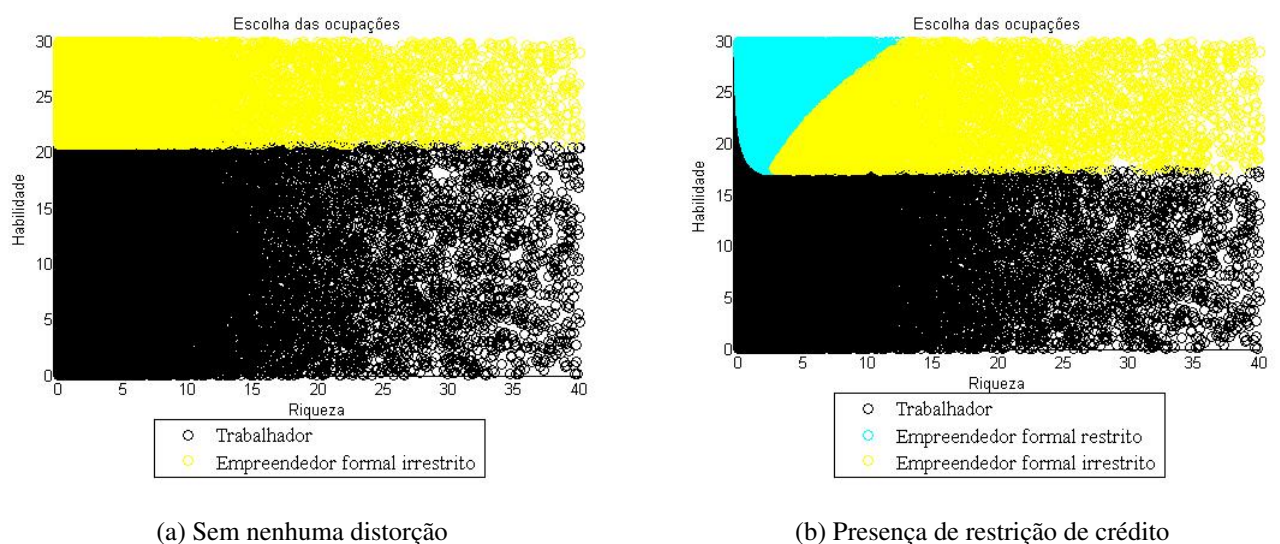


Figura 1: Escolha ocupacional nas dimensões talento-riqueza

A introdução da restrição de crédito através do parâmetro $\lambda = 2$ faz com que alguns indivíduos não consigam empreender de maneira eficiente, Figura 1(b). Nessa situação, parte dos empreendedores formais está restrito a crédito. Este é o caso abordado por Evans e Jovanovic (1989), acrescido da condição de equilíbrio no mercado de trabalho. Agentes talentosos,

mas com pouca riqueza inicial, mesmo que decidam por empreender, não conseguem investir o montante ótimo desejado. Estes estão localizados no canto superior esquerdo do plano riqueza-habilidade. Adicionar impostos sobre trabalhadores gera uma distribuição de agentes semelhante no plano, apenas com novas fronteiras e valores de equilíbrio. O caso de maior interesse ocorre quando os dois tributos são acrescentados.

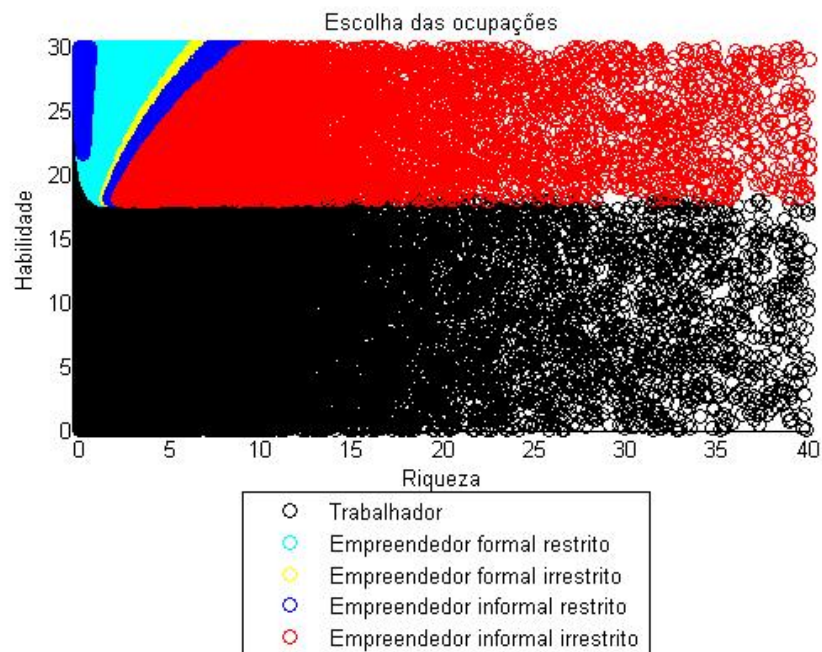


Figura 2: Escolha ocupacional na presença de restrição de crédito e impostos

O setor informal passa a ser atrativo para alguns indivíduos após a inclusão das alíquotas tributárias, este é o caso de interesse do presente trabalho. As escolhas ocupacionais nos eixos de riqueza e talento empresarial podem ser vistas na Figura 2. Nesta situação $\lambda = 2$, $\tau_n = 17,6\%$ e $\tau_k = 34,5\%$. Com a calibragem dos parâmetros descrita, notam-se alguns padrões nas decisões dos indivíduos. Por exemplo, indivíduos relativamente habilidosos, mas com pouca riqueza, optam por empreender restritos no setor informal. Como seu montante para colateral é baixo, o benefício de acesso ao mercado de crédito na escolha pelo setor formal não é atrativo. Aumentos marginais na riqueza, mantendo a habilidade constante, levam indivíduos a optarem pelo setor formal, ainda que restritos a crédito. Da mesma forma, indivíduos muito ricos e habilidosos não precisam recorrer ao mercado de crédito e optam por serem informais sem restrição.

Para melhor elucidar como se dão as escolhas ocupacionais no modelo calibrado, a Tabela 4¹⁹ apresenta algumas estatísticas descritivas. Optou-se pela abordagem de mensuração do produto

¹⁹FR e FU fazem referência aos empreendedores formais restritos e irrestritos, respectivamente. IR são os empreendedores informais restritos a crédito e IU, os irrestritos.

pela ótica da renda. A renda formal compreende os ganhos dos empreendedores, restritos e irrestritos, e dos trabalhadores. A renda total da economia inclui também os rendimentos de todos os empreendedores informais. Como pode ser visto, as ocupações possuem diferentes participações como escolhas na população e como razão na renda, formal e total. Também são analisadas a habilidade e riqueza do indivíduo médio, bem como a porcentagem demandada de trabalho por cada tipo de empreendedor.

Tabela 4: Estatísticas sobre as escolhas ocupacionais

| Escolhas ocupacionais | Trabalhador | FR | FU | Formal | IR | IU | Informal |
|-----------------------------|-------------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|
| % nas escolhas ocupacionais | 65,1% | 17,3% | 1,0% | 18,2% | 7,3% | 9,3% | 16,6% |
| % em relação à renda formal | 50,8% | 46,2% | 3,1% | 49,3% | 7,3% | 14,7% | 22,0% |
| % em relação à renda total | 41,6% | 37,9% | 2,5% | 40,4% | 6,0% | 12,1% | 18,1% |
| Habilidade média | 10,02 | 24,67 | 23,49 | 24,61 | 26,13 | 22,98 | 24,37 |
| Riqueza média | 5,41 | 1,51 | 3,54 | 1,61 | 1,25 | 22,77 | 13,30 |
| % na demanda de trabalho | - | 44,5% | 3,2% | 47,7% | 17,5% | 34,8% | 52,3% |

Quanto às escolhas ocupacionais, 65,1% dos agentes optam por trabalhar, representando uma participação de 50,8% e 41,6% na renda formal e total da economia, respectivamente. Trata-se dos indivíduos com menor habilidade empresarial média, 10,02. Empresários optam pelo setor formal quando o benefício de acesso ao mercado de crédito supera o custo associado ao tributo que incide neste setor. Eles representam 18,2% das escolhas, sendo que 5,5% destes se encontram restritos a crédito. Na média, são os indivíduos mais habilidosos da economia (24,6). Porém, também são aqueles com menor riqueza inicial. Assim, o acesso ao mercado de empréstimos, por meio da formalização do empreendimento, torna essa opção bastante atrativa para este tipo de indivíduo.

Para um dado nível de talento empresarial, indivíduos mais ricos tendem a optar pelo setor informal, pois suas necessidades de empréstimos são menores. Com efeito, empresários ricos o suficiente irão operar sem nenhum tipo de financiamento externo, optando sempre pela informalidade. 16,6% dos indivíduos são empreendedores informais, dos quais 56% não estão restritos a crédito. A habilidade média nessa ocupação é próxima dessa estatística entre os empreendedores formais, porém a riqueza média é destacadamente mais alta. Quanto à demanda por trabalho, 47,7% advém do setor formal da economia. O setor informal, mais intensivo em mão de obra, responde pelos 52,3% restantes.

Neste ponto já começam a surgir algumas intuições sobre os resultados de políticas fiscais e de crédito no modelo. Indivíduos talentosos e com bastante capital operam em um setor com tecnologia inferior. Políticas que combatam a informalidade, sejam elas via aumento do crédito ou variações nos tributos, serão benéficas do ponto de vista agregado da economia. Haverá incentivo para a atuação em um setor mais produtivo e com acesso ao mercado de crédito. Neste sentido, a informalidade representa uma má alocação de recursos a ser corrigida pelos governantes. Na próxima seção serão discutidas as simulações dos parâmetros, bem como seus mecanismos e efeitos.

4 SIMULAÇÕES

Uma vez calibrada a economia, parte-se para outro objetivo deste trabalho: simular políticas de crédito e fiscais. Os experimentos foram realizados alterando os parâmetros individualmente, mantendo todos os outros constantes e ajustando o salário para sempre equilibrar o mercado de trabalho. Foram realizadas simulações em $[\lambda, \tau_n, \tau_k]$. São investigados os efeitos sobre eficiência da economia, nível de formalização e desigualdade na distribuição de renda²⁰. Busca-se entender de maneira isolada como atua cada um dos mecanismos do modelo, dada a presença das outras distorções.

O Apêndice B apresenta os resultados das simulações sobre a participação das escolhas ocupacionais dos indivíduos, enquanto o Apêndice C expõe a evolução do salário de equilíbrio. O imposto sobre os trabalhadores desincentiva a escolha por essa atividade. Aumentos em τ_n no intervalo $[0,02;0,35]$ levam a uma redução da escolha pelo trabalho assalariado e empreendedorismo informal. Apesar de aumentos nessa alíquota serem acompanhados de maiores salários de equilíbrio (Apêndice C) este efeito não é forte o bastante para se sobrepor ao maior ônus sobre a ocupação. Maiores salários também aumentam os custos do setor mais intensivo em trabalho. Assim, também há uma redução na parcela da população que opta por empreender informalmente, tanto restrito quanto irrestrito. A próxima seção discutirá com mais detalhes os impactos sobre a economia de variações neste parâmetro.

Se por um lado aumentos na alíquota sobre o salário incentivam indivíduos a migrarem para o empreendedorismo formal, maiores tributos sobre este setor possuem, como era de se esperar, um efeito contrário. Os resultados do modelo são mais sensíveis a variações no tributo sobre os

²⁰A arrecadação do governo neste modelo é sempre crescente para aumentos das alíquotas. Desse modo, optou-se por não incluir esta análise no trabalho.

empreendedores formais. Este resultado também é encontrado em Cagetti e De Nardi (2004). Variações na ordem de 0,5% nessa alíquota provocam mudanças significativas nas escolhas ocupacionais dos agentes. Quando o imposto atinge 35,3%, por exemplo, nenhum indivíduo consegue empreender no setor formal de maneira irrestrita. Aumentos em τ_k incentivam o empreendedorismo informal e, por este setor ser mais intensivo em mão de obra, também cresce a demanda e número de trabalhadores na economia. Há um efeito positivo sobre o salário de equilíbrio (Apêndice C).

Políticas creditícias impactam de maneira mais significativa empresários formais e restritos. Aumentos neste parâmetro representam um incentivo para a formalização, afetando negativamente a escolha pela informalidade. Quando, por exemplo, a quantia disponível para empréstimo atinge 3,5 vezes a riqueza do agente, praticamente ninguém opta pelo empreendedorismo informal restrito. Poucos daqueles que atuam informalmente de maneira irrestrita mudam de setor perante alterações nesse parâmetro. Estes indivíduos não precisam de mais crédito para empreender e sua renda líquida máxima pouco se altera com essa mudança. Na ausência total de crédito, nenhum indivíduo opta pelo empreendedorismo formal.

O relaxamento na restrição de crédito faz com que cada vez mais empreendedores formais consigam investir uma quantia mais próxima de seu montante ótimo de capital. Este aspecto torna o setor formal mais atrativo. Quando a restrição não é mais ativa, a demanda por insumos de capital e trabalho, como já foi mostrado na seção sobre o modelo, passa a não depender mais da riqueza inicial do agente. Assim, aumentos sucessivos de λ possuem efeitos cada vez menores sobre as escolhas ocupacionais e demanda por insumos. Menos claro, a princípio, é o efeito sobre o salário de equilíbrio. Para baixos valores desse parâmetro, aumentos na quantidade de recursos para empréstimos afetam negativamente o salário. Quando a restrição de crédito sobre o mutuário é mais severa, λ próximo de 1, por exemplo, o benefício para formalização é baixo, tornando o setor informal e trabalho assalariado mais atrativos.

Com restrição total de crédito ninguém empreende formalmente. Aumentos na quantia disponível para empréstimos incentivam indivíduos a atuar neste setor. Porém, a princípio, grande parte da migração ocorre via agentes que eram informais apenas porque não havia nenhum benefício na formalização. Inicialmente há uma queda no trabalho total demandado na economia, pois se migra para um setor menos intensivo neste insumo. Há uma queda inicial do salário de equilíbrio. Conforme o crédito aumenta, para valores superiores a 1,9 vezes a riqueza dos agentes, aproximadamente, o aumento total de empreendedores supera esse efeito setorial inicial e o salário de mercado passa a responder positivamente a variações em λ . Há mais empreendedores e demanda por trabalho na economia, o salário de equilíbrio aumenta. As margens de decisão

extensiva e intensiva são as responsáveis por essa relação não monotônica entre crédito e salário. Este efeito não trivial será importante para explicar impactos sobre a desigualdade de renda gerada nessa economia, por exemplo.

Impostos sobre o salário incentivam o empreendedorismo formal e este mecanismo é muito importante quando se analisa a eficiência na alocação de recursos da economia. Enquanto isso, taxar empresários formais desincentiva essa atividade, aumentando a escolha pelo empreendedorismo informal e salário de equilíbrio. Por fim, o efeito menos simples ocorre via alterações no parâmetro de restrição de crédito. Impactos nas margens extensiva e intensiva das decisões levam, a princípio, a uma diminuição do salário por meio de uma maior migração para um setor menos intensivo em mão de obra. Posteriormente, a remuneração do trabalho passa a responder positivamente à λ . O impacto deste parâmetro é muito interessante e ilustra como as modificações propostas podem enriquecer a análise dos mecanismos de propagação de políticas públicas com efeitos de equilíbrio geral. A próxima subseção define os conceitos de eficiência e formalização utilizados. Em seguida serão detalhados os impactos de cada parâmetro sobre estes aspectos e distribuição de renda.

4.1 Eficiência e formalização

Um passo preliminar às simulações é a definição do conceito de eficiência. Optou-se pela seguinte abordagem: o efeito das distorções será avaliado em termos da variação da renda frente a cada mudança nos parâmetros. O intuito é avaliar a distância da renda total gerada na economia em relação ao cenário base calibrado. Optou-se, novamente, pela abordagem do PIB sob a ótica da renda. A renda do setor formal é dada pelos rendimentos dos trabalhadores e empreendedores formais. A renda informal compreende os ganhos dos empreendedores que atuam neste setor. É importante notar que a situação inicial já é por si só ineficiente, como pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5: Mensuração do impacto das distorções iniciais sobre a renda

| | $\tau_n = 0$ e $\tau_k = 0$ | $\tau_n = 17,6\%$ e $\tau_k = 0$ | $\tau_n = 0$ e $\tau_k = 34,5\%$ | $\tau_n = 17,6\%$ e $\tau_k = 34,5\%$ |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| $\lambda = \infty$ | — | -0,2% | -2,6% | -2,8% |
| $\lambda = 2$ | -13,8% | -14,0% | -30,9% | -30,0% |
| $\lambda = 1$ | -19,6% | -19,8% | -45,5% | -45,6% |

Usando como base de comparação o cenário ideal de ausência de restrição de crédito e tributos, a calibração do modelo gera uma perda de renda total na ordem de 30%, como pode ser visto na segunda linha da última coluna da tabela. Analisando a presença individual de cada tipo de distorção, conclui-se que a restrição de crédito gera a maior perda de eficiência. Na ausência de tributos, a perda de renda quando $\lambda = 2$ é de aproximadamente 14%, enquanto o imposto sobre trabalhadores e empreendedores informais geram quedas na renda de 0,2% e 2,6%, respectivamente. Na ausência de empréstimos, caso em que $\lambda = 1$, e sem a incidência de tributos, perde-se cerca de 20% da produção. A inclusão de alíquotas torna essa distorção na ordem de 45%.

Nota-se, no entanto, que os efeitos não são diretamente cumulativos. A introdução da restrição de crédito e tributo sobre os empreendedores formais ocasiona perdas na renda da economia. Porém, seus efeitos interagem e a perda total não é a simples soma dos dois impactos. Os mecanismos do modelo são mais complexos do que isso. Esta afirmação também é corroborada pelo efeito não trivial resultante da adição do imposto sobre os trabalhadores. Quando $\tau_n = 0$ perde-se 30,9% da renda e com $\tau_n = 17,6\%$ há um ganho de 0,9 pontos percentuais em relação ao cenário de ausência deste tributo, dados os demais parâmetros calibrados.

Nos casos extremos, sem restrição de crédito ($\lambda = \infty$) ou com total restrição ($\lambda = 1$), a inclusão de uma alíquota sobre o trabalho aumenta a perda de eficiência na economia. Tornando o efeito no modelo calibrado em $\lambda = 2$ em algum nível mais inesperado ainda. Uma lição importante deste exercício inicial é que a presença de diversos aspectos distorcendo a margem decisória dos indivíduos nos afasta de qualquer decisão simples baseada nos teoremas de bem-estar. A interação de restrição de crédito e tributos distancia a economia de seu *first best*, tornando a análise de qualquer política pública sujeita impreterivelmente a uma avaliação dentro do contexto de um modelo calibrado.

A explicação para a menor perda de eficiência no modelo calibrado com impostos sobre o trabalhador é a seguinte: o setor informal opera com uma tecnologia menos produtiva e políticas que desincentivam esta atividade beneficiam a alocação de recursos na economia. Aumentos na alíquota sobre o trabalho geram um ônus maior para o setor informal, já que este é mais intensivo em mão de obra. Agentes migram deste setor e do trabalho assalariado para o empreendedorismo formal. Nesta nova ocupação atingem rendas superiores, aumentando a renda agregada da economia. Neste sentido, do ponto de vista da eficiência, pode-se dizer que a inclusão de uma distorção ajuda a minimizar o efeito de outras nesse modelo. Este parâmetro, porém, terá um impacto distinto sobre a desigualdade de renda na economia, evidenciando um *trade-off* entre eficiência e equidade. Este aspecto será visto com mais detalhes adiante.

Nas próximas subseções também serão avaliadas as perdas de produção nas margens intensiva e extensiva. A primeira compreende a variação na renda para aqueles indivíduos que não alteram a sua escolha ocupacional (trabalhador, empreendedor formal ou informal); enquanto a margem extensiva engloba os ganhos ou perdas de renda de todos aqueles que trocam de atividade. Por último, o nível de formalização será mensurado como a razão entre renda formal e informal da economia. Feita essa discussão, sempre será utilizado o cenário calibrado para a avaliação de ganhos ou perdas de renda agregada. Ele constitui a base comparativa sobre a qual se mensura eficiência. Vale ressaltar que este patamar inicial já possui uma renda 30% inferior ao cenário de ausência de todos os tipos de distorções presentes no modelo.

4.1.1 Simulações em λ

Mudanças no parâmetro de restrição de crédito podem ser entendidas como alterações na percepção dos credores em relação ao problema de comprometimento limitado. Para simplificar a análise, pode-se pensar diretamente em mudanças na quantidade de recursos disponíveis para os potenciais empreendedores da economia. Aumentos em λ representam um afrouxamento da restrição, com mais crédito disponível para investimento. A Figura 3 apresenta os efeitos de mudanças neste parâmetro sobre a renda. No eixo horizontal são apresentados os valores simulados para a restrição de crédito, enquanto o vertical apresenta as variações na renda formal, informal e total. A comparação é sempre feita com relação ao cenário calibrado, por isso todas as curvas cruzam o zero em $\lambda = 2$.

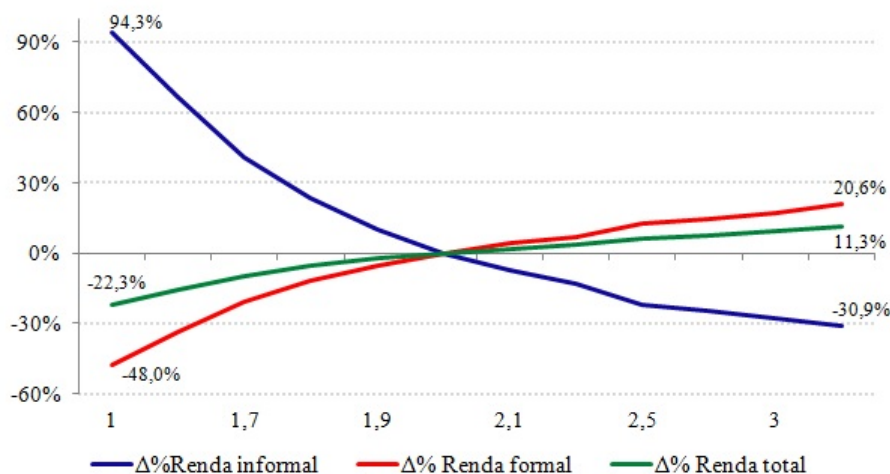


Figura 3: Variação na renda para diferentes graus de restrição de crédito

Na presença de total restrição de crédito, a renda do setor informal aumenta cerca de 94%.

Como se perde o incentivo de acesso ao crédito concedido na formalização, este último setor²¹ apresenta uma queda significativa do seu rendimento total. De forma análoga, aumentos do crédito disponível incentivam a migração para o empreendedorismo formal. Caso a quantia para empréstimos aumente para, por exemplo, 3,5 vezes a riqueza dos agentes, o a renda expande 11,3%, sendo 20,6% de crescimento da formal e queda de 30,9% da informal.

Tabela 6: λ : Margens de ineficiência e informalidade

| λ | 1 | 1,5 | 1,8 | 1,9 | 2 | 2,2 | 2,7 | 3 | 3,5 |
|------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Δ % Renda total | -22,3% | -15,4% | -5,5% | -2,4% | - | 3,4% | 7,7% | 9,2% | 11,3% |
| Margem intensiva | -0,2% | -0,7% | -0,9% | -0,5% | - | 1,0% | 3,0% | 3,9% | 5,1% |
| Margem extensiva | -22,1% | -14,7% | -4,5% | -1,9% | - | 2,3% | 4,6% | 5,3% | 6,2% |
| Informalidade | 82,2% | 80,2% | 30,8% | 25,5% | 22,0% | 17,9% | 14,4% | 13,6% | 12,6% |

Para baixos valores de λ , o efeito sobre a margem extensiva é relativamente maior. Este aspecto é visto na Tabela 6. Conforme o crédito disponível aumenta, empreendedores formais conseguem investir em escalas cada vez mais eficientes e a margem intensiva ganha relevância. Este ponto se relaciona diretamente com o argumento exposto na seção anterior sobre as escolhas ocupacionais e efeito não monotônico de λ sobre o salário de equilíbrio. Com total restrição de crédito ninguém empreende formalmente. Aumentos nos empréstimos geram uma migração inicial maior para este setor, tornando a margem extensiva a mais importante. O setor formal é menos intensivo em trabalho e essa queda na demanda provoca diminuições no salário de equilíbrio a princípio. Todos os efeitos se combinam e a renda da economia sempre varia positivamente com aumentos em λ .

A última linha da tabela apresenta a evolução da informalidade na economia. Esta é entendida como a relação entre a renda formal e informal. Com restrição total de crédito não há empreendedores formais. Toda a renda formal provém do rendimento dos trabalhadores. Conforme o crédito aumenta há um incentivo para a formalização e, para valores suficientemente grandes de λ , também se observa um maior salário de equilíbrio. Assim, a informalidade é decrescente em aumentos do crédito, como já era de se esperar pela inspeção da evolução da renda associada aos setores da economia.

²¹Vale ressaltar que a renda do setor formal é entendida como a soma entre a renda líquida dos empreendedores formais e trabalhadores, acrescida do total arrecadado de impostos pelo governo.

4.1.2 Simulações em τ_k

O modelo é mais sensível a variações em τ_k . Uma queda de 2 pontos percentuais neste parâmetro é suficiente para diminuir a renda informal em quase 80%, com relação ao cenário base calibrado. A Figura 4 ilustra as variações observadas nas rendas dos setores. Analogamente, um aumento positivo em igual magnitude possui um efeito na mesma direção sobre a informalidade, com alta de 76,7% na renda deste setor. O impacto se dá majoritariamente na margem extensiva. Há alterações na margem intensiva, mas sua magnitude é insignificante perto do efeito total. Aumentos nessa distorção ocasionam queda da renda total na economia, apesar de possuírem um efeito positivo sobre os salários e arrecadação do governo.

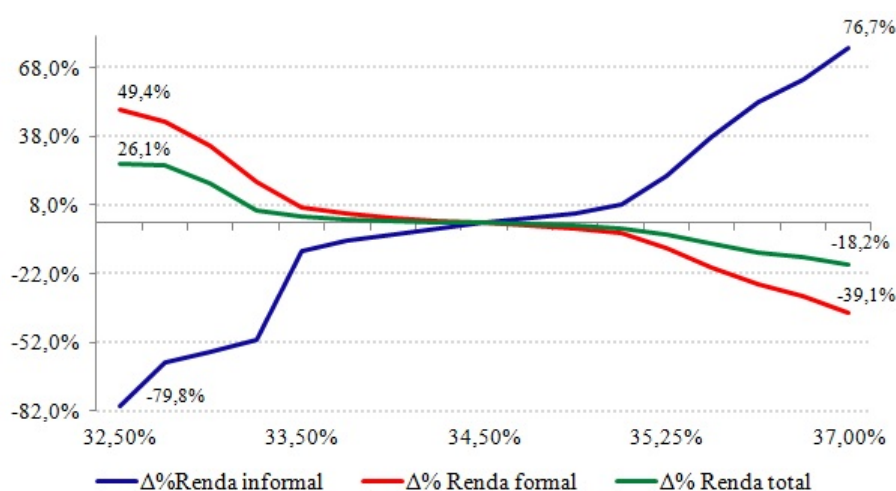


Figura 4: Variação na renda para diferentes alíquotas τ_k

Tabela 7: τ_k : Margens de ineficiência e informalidade

| τ_k | 32,5% | 33,3% | 33,8% | 34,4% | 34,5% | 35% | 35,5% | 36,5% | 37% |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| $\Delta\%$ Renda total | 26,1% | 5,8% | 1,9% | 0,5% | - | -0,5% | -9,0% | -14,8% | -18,2% |
| Margem extensiva | 26,1% | 5,8% | 1,9% | 0,5% | - | -0,5% | -9,0% | -14,8% | -18,2% |
| Informalidade | 3,0% | 9,1% | 19,6% | 21,3% | 22,0% | 22,8% | 37,6% | 52,5% | 63,9% |

Como pode ser visto no Apêndice B, as escolhas ocupacionais são mais sensíveis a variações em τ_k , em oposição à inelasticidade observada em τ_n . Este fato torna a margem extensiva a mais importante para explicar a evolução da renda. Mudanças neste parâmetro possuem um efeito grande sobre as decisões ocupacionais, constituindo a distorção que mais as afeta. A informalidade também varia positivamente com esse tributo. Quando a alíquota é reduzida para

32,5% a renda do setor informal representa apenas 3,0% do formal. Um aumento do tributo para 37% eleva a participação para quase 64%. Aumentos nessa distorção, assim como reduções na quantidade de crédito, impactam negativamente a renda total da economia. O setor informal opera sob total restrição de crédito e com uma função de produção menos produtiva. Políticas que desincentivam a escolha por esta atividade possuem efeitos positivos do ponto de vista da eficiência.

De acordo com Cagetti e DeNardi (2004), os efeitos de mudanças tributárias podem ser particularmente grandes quanto afetam pequenas firmas restritas a crédito. Mesmo que o impacto sobre a renda total seja menor, o nível de formalização da economia é severamente afetado por este tributo. Cabe notar que, além da taxa governamental em si, essa alíquota também pode englobar outros encargos incorridos por aqueles que formalizam suas atividades. Desse modo, a recomendação que se retira deste mecanismo no modelo é que o governo precisa ser bastante cauteloso ao propor mudanças neste parâmetro na economia. Escolhas ocupacionais, eficiência e formalização da economia são mais sensíveis a esta alíquota.

4.1.3 Simulações em τ_n

A decisão pelo trabalho assalariado é mais inelástica perante mudanças em sua alíquota. Tornar nulo o imposto sobre os trabalhadores reduz a renda total em 1,2% e aumenta a informal em 5,0%. O efeito é pequeno e novamente está relacionado ao fato de que alguns indivíduos se tornam trabalhadores por serem pouco habilidosos, nunca se tornando suficientemente rentáveis como empresários. É interessante notar o efeito não trivial sobre a eficiência da economia. Aumentos nesse tributo afetam positivamente a renda agregada. Este aspecto pode ser visto na Figura 5. Como o setor informal é mais intensivo em trabalho, aumentos no imposto sobre esse fator desincentivam a informalidade. Trata-se de uma maneira indireta de se combater a economia subterrânea.

Neste ponto é possível analisar com mais clareza os efeitos de variações no imposto sobre os trabalhadores. Como o setor informal é mais intensivo em mão de obra, taxar este insumo representa um desincentivo à informalidade. Aliado a este ponto, menos indivíduos optam por trabalhar com aumentos dessa alíquota (Apêndice B). Ambos os efeitos geram incentivos ao empreendedorismo formal. Neste setor os agentes operam com uma tecnologia superior, possuem acesso ao mercado de crédito e estão sujeitos a maiores ganhos como empreendedores. Desse modo, tem-se o efeito não trivial do aumento de uma distorção corrigindo parte do efeito das outras presentes no modelo. Taxar os trabalhadores onera em maior escala o setor informal

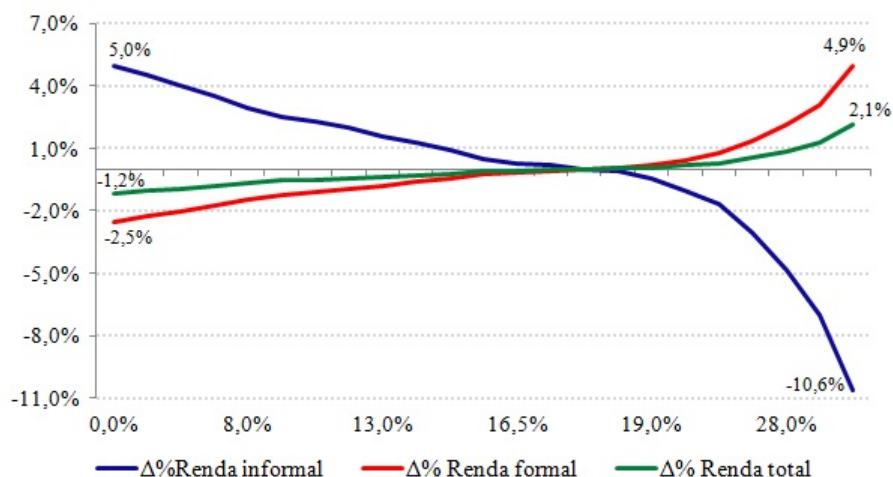


Figura 5: Variação na renda para diferentes alíquotas τ_n

e incentiva a formalização. A renda total na economia aumenta. Este efeito, porém, ocorre em direções opostas nas margens intensiva e extensiva.

Tabela 8: τ_n : Margens de ineficiência e informalidade

| τ_n | 2% | 6% | 13% | 16% | 17,6% | 20% | 25% | 32% | 35% |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\Delta\%$ Renda total | -1,0% | -0,8% | -0,4% | -0,1% | - | 0,3% | 0,5% | 1,3% | 2,1% |
| Margem intensiva | 0,5% | 0,4% | 0,2% | 0,1% | - | -0,1% | -0,3% | -0,6% | -0,6% |
| Margem extensiva | -1,6% | -1,2% | -0,5% | -0,2% | - | 0,3% | 0,9% | 1,9% | 2,8% |
| Informalidade | 23,5% | 23,2% | 22,5% | 22,2% | 22,0% | 21,7% | 21,1% | 19,9% | 18,8% |

Os efeitos sobre as margens intensiva e extensiva encontram-se na Tabela 7. É interessante notar que, ao contrário das outras simulações, estes ocorrem em direções opostas. O efeito sobre a margem extensiva é preponderante sobre o produto final da economia. Um aumento na alíquota incentiva indivíduos a migrarem para o empreendedorismo formal da economia, registrando ganhos de produto na nova ocupação (margem extensiva). Porém, os empreendedores que permanecem nas ocupações anteriores incorrem em um maior custo de produção devido ao aumento do salário e sofrem uma perda de produto (margem intensiva). Mesmo os que permanecem como trabalhadores são prejudicados, pois apesar do aumento dos salários, este ocorre em menor magnitude do que a maior incidência dos impostos. Assim, há efeitos em direções contrárias na eficiência medida pelas margens extensiva e intensiva.

O efeito de equilíbrio geral das variações no tributo sobre os trabalhadores pode ser de grande

valia quando se analisa a eficácia de políticas públicas. Sob a ótica da eficiência, aumentar este tributo pode ser considerado benéfico para a economia. Este efeito, porém, será acompanhado de uma piora na distribuição de renda, como será visto mais adiante. No caso deste tributo há um *trade-off* claro entre eficiência e desigualdade. Somado a este ponto, o imposto também ajuda a combater o setor informal, tornando a análise de políticas em certo nível subjetiva ao quesito a ser julgado como o objetivo primordial. Eficiência e formalização são incentivadas à custa de um pior coeficiente de Gini para a renda.

4.2 Desigualdade

Como uma medida de desigualdade pode-se calcular o coeficiente de Gini para a distribuição de renda gerada nesta economia. A riqueza afeta as escolhas ocupacionais e cada parâmetro possuirá um impacto diferente sobre a dispersão nos ganhos líquidos em cada atividade. Neste ponto cabe a ressalva de que o índice de Gini é uma medida reduzida para a desigualdade. Uma mesma estatística pode ser condizível com diversas distribuições de riqueza.

A Tabela 8 apresenta os coeficientes de Gini para diferentes especificações dos parâmetros. Apenas lembrando, partiu-se de uma distribuição de riqueza com Gini de 0,784²². Como ilustração, tem-se que a média do Gini de renda calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre os anos analisados (2003-2009) é de 0,562. O modelo calibrado gera uma distribuição de renda relativamente próxima, com Gini de 0,468.

Tabela 9: Coeficiente de Gini

| | |
|---|-------|
| Distribuição inicial de riqueza | 0,784 |
| Média do Gini de renda entre 2003 e 2009 (IBGE) | 0,562 |
| $\lambda = 2$, $\tau_n = 17,6\%$, $\tau_k = 34,5\%$ | 0,468 |
| $\lambda = \infty$, $\tau_n = 0$, $\tau_k = 0$ | 0,399 |
| $\lambda = 2$, $\tau_n = 0$, $\tau_k = 0$ | 0,446 |
| $\lambda = \infty$, $\tau_n = 17,6\%$, $\tau_k = 0$ | 0,427 |
| $\lambda = \infty$, $\tau_n = 0$, $\tau_k = 34,5\%$ | 0,415 |

Uma economia sem restrição de crédito e tributos possui Gini da renda de 0,399. A inclusão de

²²Davies *et al* (2011) ressaltam que a correlação entre riqueza e renda, embora muito grande, não é perfeita. Para exemplificar este fato calculam que a média mundial para o coeficiente de Gini de riqueza se situa entre 0,6-0,8; enquanto o Gini para a renda está no intervalo 0,3-0,5.

todas as distorções aumenta a desigualdade na economia, sendo, novamente, o efeito isolado da restrição de crédito o maior deles. A partir da economia calibrada, também é possível analisar a evolução do coeficiente de Gini para simulações de mudanças nos parâmetros. O efeito menos intuitivo, a princípio, pode ser o observado com políticas de crédito. A Figura 6 ilustra a evolução do coeficiente de Gini para mudanças neste parâmetro. Como se pode observar, para baixos valores de crédito disponível, aumentos de λ pioram a desigualdade. Após um certo nível, observa-se uma melhora na distribuição de renda.



Figura 6: Coeficiente de Gini para diferentes graus de restrição de crédito

Este efeito está diretamente relacionado à evolução dos salários. Como os trabalhadores constituem a maior parte dos indivíduos da economia, o impacto de uma diminuição do salário de mercado se sobrepõe ao efeito positivo de um montante maior de recursos disponíveis para investimento. Posteriormente, com aumentos no salário, a distribuição de renda passa a ser mais igualitária. A não monotonicidade da variação do Gini para diferentes graus de restrição de crédito é proporcionada pelo mesmo efeito observado sobre os salários. Enquanto isso, alterações nas alíquotas de impostos possuem efeitos sobre a distribuição da renda em direções opostas. Estes podem ser vistos nas Figuras 7(c) e 7(d).

Aumentos na alíquota sobre empreendedores formais diminuem a desigualdade, enquanto um movimento contrário ocorre com o imposto sobre os trabalhadores. Empresários são os indivíduos mais ricos e habilidosos de uma economia. Aumentos na taxa que incide sobre a renda formal destes ocasionam uma distribuição de renda mais igual. Aliados a este efeito, também há aumentos no salário de mercado. Por outro lado, taxar trabalhadores torna a desigualdade progressivamente maior. O efeito positivo sobre os salários não é suficiente para superar o impacto negativo dos tributos. Alterando conjuntamente as duas alíquotas o efeito do imposto sobre os trabalhadores é preponderante.

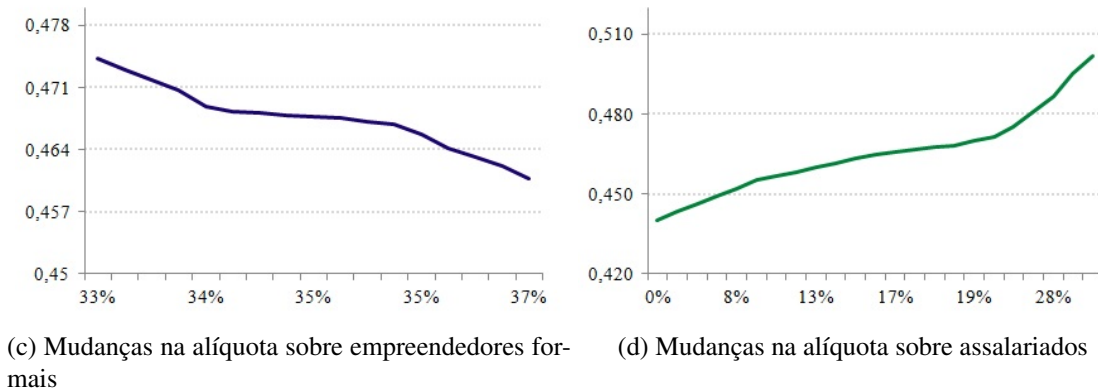


Figura 7: Coeficiente de Gini para diferentes tributos

5 CONCLUSÃO

A presença de restrições de crédito, sua persistência e efeitos sobre agregados econômicos constituem aspectos documentados por uma grande literatura [Buera (2008), Jeong e Townsend (2007), Cagetti e De Nardi (2006), Paulson e Townsend (2004) e Evans e Jovanovic (1989), por exemplo]. A atividade empreendedora tipicamente necessita de investimentos em capital, que podem ser financiados através de recursos próprios ou empréstimos. A presença de restrições de crédito exclui indivíduos talentosos do empreendedorismo e faz com que alguns empresários não consigam investir em escala ótima, gerando, assim, importantes distorções na alocação de recursos da economia.

O presente trabalho parte de um modelo estático de escolha ocupacional, como proposto por Evans e Jovanovic (1989). Indivíduos são heterogêneos em sua riqueza inicial e talento empreendedor. O mercado de crédito está organizado segundo um parâmetro que limita os empréstimos a um múltiplo da riqueza dos agentes. A decisão é feita entre empreender ou trabalhar. Propõem-se enriquecer o modelo básico com outras dimensões relevantes: coexistência de empreendedores formais e informais, alíquotas incidindo sobre empresas formais e assalariados e uma condição de equilíbrio geral sobre o mercado de trabalho.

Desse modo, pretendeu-se modificar o modelo padrão com restrição de crédito adicionando margens importantes nas escolhas ocupacionais dos indivíduos. Alta carga tributária e um setor informal relevante são características comuns em países em desenvolvimento, inclusive no Brasil. O modelo foi calibrado de acordo com a literatura vigente e de forma a reproduzir algumas características da economia nacional. O objetivo final era simular mudanças nos parâmetros de crédito e tributos. Almejou-se entender os mecanismos de atuação e seus efeitos sobre eficiên-

cia, nível de formalização e distribuição de renda na economia.

Algumas conclusões puderam ser obtidas através de exercícios de simulação nos parâmetros. A introdução das distorções gera uma perda de renda na ordem de 30% na economia, quando comparada ao modelo sem restrição de crédito e tributos. O maior efeito advém da restrição de crédito. Como o setor informal é mais intensivo em mão de obra e menos produtivo, aumentos nas alíquotas sobre os trabalhadores combatem a informalidade, bem como aumentam o total produzido. Porém, isso ocorre à custa de uma piora no coeficiente de Gini para a renda. A restrição de crédito possui uma relação não monotônica com o salário de equilíbrio, o que impacta diretamente seus efeitos sobre a desigualdade de renda. Por fim, o modelo é mais sensível a mudanças nas alíquotas sobre os empreendedores formais. Tanto eficiência quanto formalização são severamente afetadas por mudanças nesse tributo. Conclui-se que as dimensões adicionadas ao modelo padrão de Evans e Jovanovic (1989) trouxeram mecanismos interessantes e enriqueceram a análise de políticas públicas.

Por fim, este trabalho sugere tópicos de interesse para novas pesquisas. Uma forma de melhorar as análises e torná-las mais precisas é buscar estimar estruturalmente os parâmetros no modelo, Paulson, Townsend e Karaivanov (2006) o fazem utilizando dados da Tailândia. Além desse ponto, tornar o modelo dinâmico também pode enriquecer bastante o entendimento dos mecanismos que atuam sobre as escolhas ocupacionais. Será que as restrições de crédito possuem efeitos persistentes sobre os indivíduos? Ou é possível acumular riqueza o suficiente para se operar de maneira irrestrita? Uma nova e crescente literatura se mostra interessada em entender aspectos que resultam em má alocação de recursos nas economias. O modelo de escolha ocupacional sob restrição de crédito, tributos e informalidade é um dos meios possíveis para este tipo de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Pedro S. ; QUINTIN, Erwan. *A Competitive Model of the Informal Sector*. **Journal of Monetary Economics**. Vol. 53, p. 1541-1553, 2006.

ARAUJO NETO, Valter Borges ; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de. *Tributação da Renda e do Consumo no Brasil: Uma Abordagem Macroeconômica*. **Estudos Econômicos**. Vol. 33, n. 1, p. 5-42, 2003.

ASSUNÇÃO, Juliano J. ; ALVES, Luciana S. *Restrições de Crédito e Decisões Intra-familiares*. **Revista Brasileira de Economia**. Vol. 71, p. 201-229, 2007.

BANERJEE, Abhijit V. ; MOLL, Benjamin. *Why Does Misallocation Persist?* **American Economic Journal: Macroeconomics**. Vol. 2, n. 1, p. 189-206, 2010.

BENABOU, Roland. *Unequal Societies: Income Distribution and the Social Contract*. **American Economic Review**. Vol. 90, p. 96-129, 2000.

BLANCHFLOWER, David ; OSWALD, Andrew J. *What Makes an Entrepreneur?* **Journal of Labor Economics**. Vol. 16, p. 26-60, 1998.

BUERA, Francisco J. *Persistency of Poverty, Financial Frictions and Entrepreneurship*. **Mimeo**, 2008.

CAGETTI, Marco ; DE NARDI, Mariacristina. *Entrepreneurship, Frictions, and Wealth*. **Journal of political Economy**. Vol. 114, n. 5, p. 835-870, 2006.

CAGETTI, Marco ; DE NARDI, Mariacristina. *Taxation, Entrepreneurship, and Wealth*. **Federal Reserve Bank of Minneapolis**. N. 340, 2004.

CAMARGO, José Márcio. *Informalidade e Renda no Mercado de Trabalho*. In: SEDLACEK, Guilherme Luis ; BARROS, Ricardo Paes de. **Mercado de Trabalho e Distribuição de Renda: Uma Coletânea**. Rio de Janeiro, IPEA, 1989.

DAVIES, James B. ; SANDSTROM, Susanna ; SHORROCKS, Anthony ; WOLF, Edward N. *The Level and Distribution of Global Household Wealth*. **Economic Journal**. Vol. 121, n. 551,

p. 223-254, 2011.

D'ERASMO, Pablo ; BOEDO, Hernan J. Moscoso ; SENKAL, Asli. *Misallocation, Informality and Human Capital*. **Society for Economic Dynamics**. N. 881, Meeting Papers, 2011.

DESSY, Sylvain ; PALLAGE, Stephane. *Taxes, Inequality and the Size of the Informal Sector*. **Journal of Development Economics**. Vol. 70, p. 225-233, 2003.

EVANS, David ; JOVANOVIC, Boyan. *An Estimated Model of Entrepreneurship Choice under Liquidity Constraints*. **Journal of Political Economy**. Vol. 97, n. 4, p. 808-827, 1989.

GASPERINI, Bruno Otta. *Crédito e Empreendedorismo: Confrontando Eventos Agregados e Microdados*. **Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia pela Universidade de São Paulo**. P. 1-61, 2010.

GOLLIN, Douglas. *Nobody's Business But My Own: Self-employment and Small Enterprise in Economic Development*. **Journal of Monetary Economics**. Vol. 55, n. 2, p. 219-233, 2002.

HSIEH, Chang-Tai ; KLENOW, Peter. *Misallocation and Manufacturing TFP in China and India*. **Quarterly Journal of Economics**. Vol. 124, n. 4, p. 1403-1448, 2007.

JEONG, Hyeok ; Townsend Robert M. *Sources of TFP Growth: Occupational Choice and Financial Deepening*. **Economic Theory**. Vol. 32, n. 3, p. 179-221, 2007.

LI, Wenli. *Entrepreneurship and Government Subsidies: A General Equilibrium Analysis*. **Journal of Economic Dynamics and Control**. Vol. 26, n. 11, p. 1815-1844, 2002.

LOAYZA, Norman A. *The Economics of the Informal Sector: A Simple Model and Some Empirical Evidence from Latin America*. **The World Bank**. Vol. 1727, 1997.

LUCAS, Robert. *On the Size Distribution of Business Firms*. **The Bell Journal of Economics**. Vol. 9, n. 2, p. 508-523, 1978.

DE PAULA, Aureo ; SCHEINKMAN José A. *The Informal Sector: An Equilibrium Model and Some Empirical Evidence from Brazil*. **Penn Institute for Economic Research, Working Paper**. 2009.

PAULSON, Anna L. ; TOWNSEND, Robert M. *Entrepreneurship and Financial Constraints in Thailand*. **Journal of Corporate Finance**. Vol. 10, p. 229-262, 2004.

PAULSON, Anna L. ; TOWNSEND, Robert M.; KARAIIVANOV, Alexander. *Distinguishing Limited Liability from Moral Hazard in a Model of Entrepreneurship*. **Journal of Corporate Finance**. Vol. 114, n. 1, p. 100-144, 2006.

PEREIRA, Fabiano Maia ; ELLERY Junior, Roberto de Goes. *Política Fiscal, Choques Externos e Ciclo Econômico no Brasil*. **Economia**. Vol. 12, p. 44-474, 2011.

PESSOA, Samuel. *Ataque Tributário à Informalidade*. **Relatório Amadeu**. 2006.

RAUCH, James E. *Modelling the Informal Sector Formally*. **Journal of Development Economics**. Vol. 35, n. 1, p. 33-47, 1991.

RESTUCCIA, Diego ; ROGERSON, Richard. *Policy Distortions and Aggregate Productivity with Heterogeneous Plants*. **Review of Economic Dynamics**. Vol. 11, n. 4, p. 707-720, 2008.

SCHNEIDER, Friedrich. *Shadow Economies Around the World: What Do We Really Know?* **European Journal of Political Economy**. Vol. 21, n. 3, p. 598-642, 2005.

STIGLITZ, Joseph E. *Distribution of Income and Wealth Among Individuals*. **Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University**. 1967.

APÊNDICE A

Este Apêndice trata da calibragem dos parâmetros e solução do salário de equilíbrio do modelo. A rotina proposta é a seguinte:

1. Uma vez estabelecidos o valor dos parâmetros básicos e regras ótimas de escolha ocupacional, é construído um *grid* para a média da distribuição Log-normal da riqueza e valor superior da Uniforme de habilidade: μ_1 e A , respectivamente.

$$z \sim \text{Lognormal}(\mu_1; 1, 75)$$

$$\theta \sim \text{Uniforme}(0; A)$$

O suporte para o *grid* de μ_1 foi estabelecido em $[0; 2]$ com distância entre os pontos de 0,01. O parâmetro A tem suporte $[10; 40]$ com distância de 1.

2. Para cada combinação de parâmetros dentro dos *grids* é calculado o salário de equilíbrio. A oferta de trabalho é composta por todos os indivíduos que optam por essa ocupação, enquanto a procura é dada pela soma das quantidades ótimas demandadas pelos empreendedores formais e informais. Como nem sempre é possível zerar o excesso de demanda por este insumo, o salário foi estipulado como aquele que torna ao menos $|demanda - oferta| \leq 0,0005$, como proporção dos 100.000 indivíduos presentes na economia simulada.
3. Para todas as dimensões de parâmetros e salários de equilíbrio é possível calcular as três estatísticas de interesse brasileiras. Estas serão avaliadas em termos de desvios do seu valor real. Dessa forma:
 - $\Delta \text{Informal/PIB}$ = Participação do setor informal no produto - 19,89%
 - $\Delta \text{Trab/pop}$ = Participação de trabalhadores na população - 63,79%
 - $\Delta \text{Salários/PIB}$ = Participação dos salários no produto - 32,33%
4. O objetivo é encontrar a combinação de parâmetros que minimiza o quadrado da distância entre as estatísticas do modelo proposto e seus valores reais na economia:

$$\text{Min } (\Delta \text{Informal/PIB})^2 + (\Delta \text{Trab/pop})^2 + (\Delta \text{Salrios/PIB})^2$$

5. O valor mínimo ocorre em $\mu_1 = 0,26$, $A = 30$ e salário $w = 6,431$.

APÊNDICE B

Tabela 10: Ocupações para diferentes alíquotas τ_n

| τ_n | Trabalhador | FR | FU | Formal | IR | IU | Informal |
|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 2,0% | 67,4% | 15,1% | 0,3% | 15,4% | 7,9% | 9,5% | 17,4% |
| 6,0% | 67,2% | 15,6% | 0,4% | 16,0% | 7,8% | 9,4% | 17,2% |
| 10,0% | 66,3% | 16,3% | 0,6% | 16,9% | 7,7% | 9,3% | 17,0% |
| 13,0% | 66,0% | 16,8% | 0,7% | 17,5% | 7,6% | 9,3% | 16,9% |
| 16,0% | 65,4% | 17,1% | 0,9% | 18,0% | 7,4% | 9,3% | 16,7% |
| 17,6% | 65,1% | 17,3% | 1,0% | 18,2% | 7,3% | 9,3% | 16,6% |
| 20,0% | 64,7% | 17,8% | 1,2% | 19,0% | 7,2% | 9,2% | 16,4% |
| 22,0% | 64,4% | 17,9% | 1,3% | 19,2% | 7,1% | 9,2% | 16,3% |
| 25,0% | 63,9% | 18,5% | 1,5% | 20,0% | 6,9% | 9,1% | 16,0% |
| 28,0% | 63,1% | 19,5% | 1,8% | 21,3% | 6,6% | 9,1% | 15,7% |
| 32,0% | 62,2% | 20,2% | 2,3% | 22,5% | 6,2% | 9,0% | 15,2% |
| 35,0% | 61,5% | 20,9% | 3,1% | 24,0% | 5,5% | 9,0% | 14,5% |

Tabela 11: Ocupações para diferentes alíquotas τ_k

| τ_k | Trabalhador | FR | FU | Formal | IR | IU | Informal |
|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 30,00% | 64,4% | 23,2% | 7,3% | 30,5% | 2,4% | 2,8% | 5,2% |
| 32,00% | 64,5% | 20,1% | 5,5% | 25,6% | 4,1% | 6,0% | 10,1% |
| 32,50% | 64,6% | 19,3% | 3,1% | 22,4% | 4,8% | 8,2% | 13,0% |
| 33,00% | 64,8% | 18,7% | 2,7% | 21,4% | 5,0% | 8,9% | 13,9% |
| 33,50% | 65,0% | 18,1% | 2,4% | 20,5% | 5,1% | 9,2% | 14,3% |
| 34,00% | 65,1% | 17,9% | 1,8% | 19,7% | 6,0% | 9,3% | 15,3% |
| 34,20% | 65,1% | 17,7% | 1,5% | 19,1% | 6,5% | 9,3% | 15,8% |
| 34,45% | 65,1% | 17,5% | 1,2% | 18,7% | 6,9% | 9,3% | 16,2% |
| 34,50% | 65,1% | 17,3% | 1,0% | 18,2% | 7,3% | 9,3% | 16,6% |
| 34,55% | 65,2% | 17,1% | 0,7% | 17,8% | 7,7% | 9,3% | 17,0% |
| 34,75% | 65,2% | 16,8% | 0,5% | 17,4% | 8,2% | 9,3% | 17,5% |
| 35,00% | 65,3% | 16,5% | 0,1% | 16,6% | 8,9% | 9,1% | 18,0% |
| 35,25% | 65,4% | 13,5% | 0,0% | 13,5% | 12,2% | 8,8% | 21,0% |
| 35,50% | 65,5% | 11,5% | 0,0% | 11,5% | 14,4% | 8,6% | 23,0% |
| 36,00% | 65,7% | 8,5% | 0,0% | 8,5% | 17,3% | 8,5% | 25,8% |
| 36,50% | 65,8% | 6,6% | 0,0% | 6,6% | 19,2% | 8,4% | 27,6% |
| 37,00% | 66,0% | 4,0% | 0,0% | 4,0% | 22,4% | 7,7% | 30,1% |

Tabela 12: Ocupações para diferentes graus de restrições de crédito λ

| λ | Trabalhador | FR | FU | Formal | IR | IU | Informal |
|-----------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | 65,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 25,7% | 9,2% | 34,9% |
| 1,5 | 65,2% | 2,0% | 0,0% | 2,0% | 23,7% | 9,2% | 32,9% |
| 1,7 | 65,3% | 9,8% | 0,0% | 9,8% | 15,5% | 9,3% | 24,8% |
| 1,8 | 65,3% | 13,2% | 0,1% | 13,3% | 12,1% | 9,3% | 21,4% |
| 1,9 | 65,2% | 15,5% | 0,5% | 16,1% | 9,4% | 9,3% | 18,7% |
| 2 | 65,1% | 17,3% | 1,0% | 18,2% | 7,3% | 9,3% | 16,6% |
| 2,1 | 65,1% | 18,6% | 1,3% | 19,9% | 5,7% | 9,3% | 15,0% |
| 2,2 | 65,1% | 19,5% | 1,7% | 21,2% | 4,5% | 9,3% | 13,7% |
| 2,5 | 65,1% | 20,5% | 2,9% | 23,3% | 2,3% | 9,2% | 11,5% |
| 2,7 | 65,2% | 20,4% | 3,6% | 24,0% | 1,7% | 9,1% | 10,8% |
| 3,0 | 65,2% | 19,8% | 4,7% | 24,5% | 1,2% | 9,1% | 10,3% |
| 3,5 | 65,3% | 18,7% | 6,2% | 24,9% | 0,8% | 9,0% | 9,8% |

APÊNDICE C

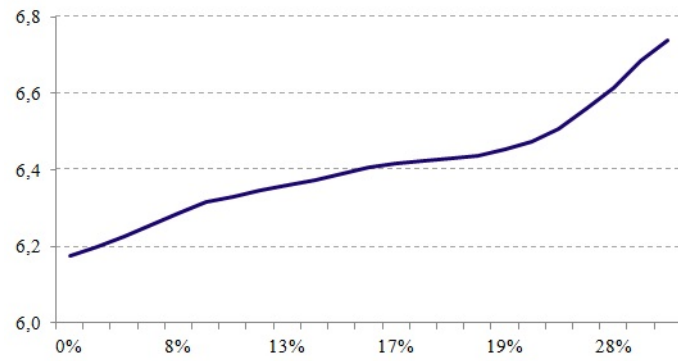


Figura 8: Salário de equilíbrio para variações em τ_n

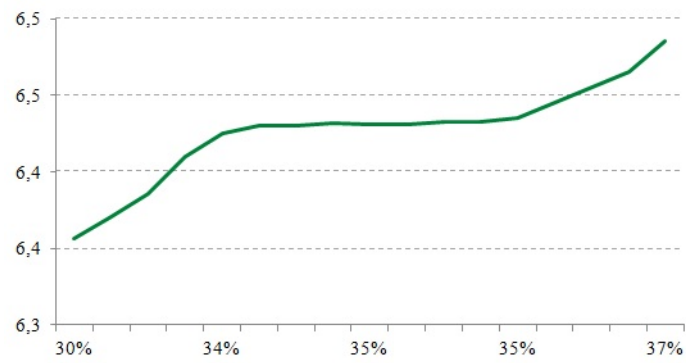


Figura 9: Salário de equilíbrio para variações em τ_k

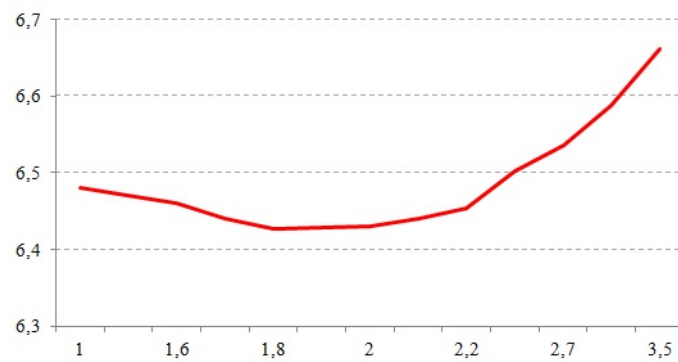


Figura 10: Salário de equilíbrio para variações em λ