



FEBRABAN

Federação Brasileira de Bancos

FEBRABAN

Diretoria de Regulação Prudencial,
Riscos e Economia

Universidade de São Paulo

Fundação Instituto de Pesquisas
Econômicas

**Impactos do Direcionamento de Crédito
Sobre *Misallocation* e Desenvolvimento**

Dezembro/2015

Gabriel Madeira
Márcio I. Nakane

Este estudo foi realizado no âmbito do Convênio Febraban - Fundação de Pesquisas Econômicas (FIPE), que tem por objetivo estimular a produção de trabalhos e estudos na área de economia.

O conteúdo foi desenvolvido pelos autores de forma independente. As opiniões, hipóteses e conclusões/recomendações contidas neste material são de responsabilidade exclusiva dos mesmos, não refletindo, necessariamente, a visão da FEBRABAN.

Impactos do Direcionamento de Crédito Sobre Misallocation e Desenvolvimento

Gabriel Madeira

Departamento de Economia USP

gabriel.madeira@gmail.com

Márcio I. Nakane

Departamento de Economia USP

minakane@usp.br

Resumo

Neste trabalho tratamos da relação entre direcionamento de crédito e produtividade total dos fatores, que deriva de efeitos que o direcionamento pode ter sobre ineficiência na alocação de fatores produtivos (*misallocation*). A literatura aponta que há fortes evidências de que há alocação imperfeita de fatores entre firmas e setores da economia. Diversos trabalhos mostram que esta alocação imperfeita pode resultar de restrições de crédito. Este trabalho tem como objetivo oferecer subsídios para a estimação das distorções causadas pelo direcionamento de crédito no Brasil. As estimativas são geradas a partir de um modelo estático de escolha ocupacional com restrição de crédito calibrado para se ajustar aos dados brasileiros.

Apresentamos exemplos de aplicação do nosso modelo para estudar uma modalidade simples de direcionamento, em que descontos a um subconjunto de agentes são financiados por juros maiores a outros agentes. Nossos exercícios geram, tanto com restrições de crédito quanto sem restrições de crédito, perdas salariais e de renda como resultado de direcionamento.

Palavras-chave: direcionamento de crédito, misallocation

1. INTRODUÇÃO

A literatura de desenvolvimento e crescimento econômico de longo prazo convergiu para a ideia de que o principal fator explicativo para os diferenciais de renda per capita entre os países está relacionado aos diferenciais de produtividade total de fatores (PTF) entre os mesmos [Klenow e Rodríguez-Clare (1997) e Hall e Jones (1999)].

Diversos estudos recentes encontram evidências de que o subdesenvolvimento pode não ser apenas uma questão de falta de recursos, como capital, mão de obra qualificada, talento empresarial, ideias, mas que a má alocação de fatores de produção entre firmas compromete significativamente a produtividade nos países em desenvolvimento¹ [por exemplo, Restuccia e Rogerson (2008) e Hsieh e Klenow(2009)]. Parte desta literatura aponta problemas de acesso a crédito como fatores importantes desta ineficiência alocativa: limitações de acesso a financiamento gerariam emprego sub-ótimo de capital para empreendedores talentosos mas sem capacidade de investimento. Este fato, no entanto, não implica que o mero aumento da provisão de crédito seja capaz de reestabelecer eficiência na alocação de fatores. É necessário que o crédito seja distribuído de maneira eficiente, o que depende da qualidade do ambiente regulatório e institucional. Este problema é particularmente relevante no Brasil, dado que um amplo conjunto de regras e exigências sobre os bancos são suspeitos de inibir a capacidade do sistema de preços gerar alocações eficientes. De fato, cerca de 40% do crédito no Brasil é direcionado.

Direcionamento de crédito pode gerar má alocação de fatores por dois canais. Em primeiro lugar, pode induzir investimento acima do nível eficiente em setores beneficiados pelo direcionamento. Em segundo lugar, pode induzir investimento sub-ótimo em setores e firmas não contemplados pelas políticas de direcionamento. Com efeito, o cumprimento das normas de direcionamento gera custos aos bancos que possivelmente são repassados a clientes em modalidades sem direcionamento. Estes clientes deverão tomar empréstimos com juros mais elevados, o que induzirá investimento sub-ótimo.

¹ Esta ineficiência alocativa é usualmente chamada de *misallocation* pela literatura especializada.

Este trabalho tem como objetivo oferecer subsídios para a estimação das distorções causadas pelo direcionamento de crédito no Brasil. As estimativas serão geradas a partir de um modelo estático calibrado para se ajustar aos dados brasileiros. O modelo incorpora as principais modalidades de direcionamento de crédito no Brasil, como crédito agrícola, crédito imobiliário e repasses do BNDES. A partir do modelo, serão geradas estimativas da magnitude das perdas associadas às duas fontes de ineficiência mencionadas acima. Adicionalmente serão examinados efeitos distributivos e sobre os contratos de crédito, incluindo juros e montantes transacionados.

Apresentamos exemplos de aplicação do nosso modelo para estudar uma modalidade simples de direcionamento, em que descontos a um subconjunto de agentes são financiados por juros maiores a outros agentes. Nossos exercícios geram, tanto com restrições de crédito quanto sem restrições de crédito, perdas salariais e de renda como resultado de direcionamento. No entanto, nosso modelo permite avaliar uma gama maior de modalidades de direcionamento que, são tarefa para pesquisa futura.

Além desta Introdução, este trabalho apresenta uma revisão da literatura, o arcabouço analítico a ser utilizado, a calibração para a economia brasileira, e uma seção com resultados numéricos para dois exemplos. A seção final conclui o trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA SOBRE *MISALLOCATION*

O propósito desta seção é fazer uma revisão seletiva da literatura de imperfeições no mercado de crédito e ineficiência alocativa. Três tópicos merecerão maior destaque: a evidência da relevância quantitativa da ineficiência alocativa, o papel das fricções financeiras e a evidência para o Brasil.

Relevância quantitativa da má alocação de recursos

Recentemente, alguns estudos quantitativos começaram a observar a existência de má alocação de recursos entre firmas de um país e que tal mecanismo tem efeitos importantes sobre a TFP agregada. Exemplos desta linha de pesquisa incluem Restuccia e Rogerson (2008) para os EUA, Hsieh e Klenow (2009) para China e Índia e Vasconcelos (2015) para Brasil.

Hsieh e Klenow (2009) desenvolveram a abordagem básica utilizada para quantificar a importância das distorções alocativas nas economias. Eles empregam um modelo de concorrência monopolística e tecnologia Cobb-Douglas para relacionar o produto marginal do capital de uma empresa com PTF para toda a economia. O produto agregado Y de toda a economia é uma composição do produto Y_s de S setores, de acordo com uma tecnologia Cobb-Douglas:

$$Y = \prod_{s=1}^S Y_s^{\theta_s}, \text{ onde } \sum_{s=1}^S \theta_s = 1$$

O produto do setor s , por sua vez é um agregado CES de M_s firmas produzindo bens diferenciados:

$$Y_s = \left(\sum_{i=1}^{M_s} Y_{si}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

Por sua vez, a função de produção de cada bem diferenciado de um setor s é dada por uma tecnologia Cobb-Douglas que combina capital e trabalho:

$$Y_{si} = A_{si}K_{si}^{\alpha_s}L_{si}^{1-\alpha_s}$$

Onde A_{si} , K_{si} e L_{si} são, respectivamente, a PTF, o estoque de capital e o trabalho da firma i do setor s .

Duas fontes de distorções são consideradas. Primeiro, distorções que aumentam os produtos marginais do capital e do trabalho na mesma proporção. Tais distorções são chamadas de distorção de produto e denotada τ_Y . Por exemplo, τ_Y poderia representar legislações ou regulamentações governamentais sobre o tamanho das empresas ou custos de transporte.

A segunda distorção são as que aumentam o produto marginal do capital relativamente ao do trabalho. Tais distorções são chamadas de distorção de capital e denotada τ_K . Por exemplo, τ_Y poderia representar restrição ou falta de acesso a crédito.

Assim, na presença de tais distorções, o lucro de uma firma é representado por:

$$(1 - \tau_{Y_{si}})P_{si}Y_{si} - wL_{si} - (1 + \tau_{K_{si}})RK_{si}$$

Onde P_{si} é o preço do produto da firma i do setor s , w é o salário e R é o preço de aluguel do capital.

A partir das condições de primeira ordem, que determinam a demanda pelos fatores produtivos, é possível relacionar o valor da PTF para a firma i do setor s com as distorções:

$$PTFR_{si} \equiv P_{si}A_{si} \propto \frac{(1 + \tau_{K_{si}})^{\alpha_s}}{1 - \tau_{Y_{si}}}$$

A agregação para as firmas de um setor s permite obter a PTF deste setor:

$$PTF_s = \left[\sum_{i=1}^{M_s} \left(A_{si} \frac{\overline{PTFR}_s}{PTFR_{si}} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

Onde \overline{PTFR}_s é uma média geométrica dos produtos marginais médios do capital e do trabalho para as firmas do setor s .

Hsieh e Klenow (2009) utilizam dados ao nível de planta industrial para a China (dados anuais entre 1998 a 2005), Índia (dados anuais entre 1987 a 1994) e Estados Unidos (dados anuais para 1977, 1987 e 1997). Eles observam que a eliminação da ineficiência alocativa aumentaria a PTF entre 86 a 115% na China, entre 100 a 128% na Índia e entre 30 a 43% nos Estados Unidos.² Também observam que se as empresas na China operassem com nível de eficiência das empresas americanas (tomadas como benchmark) seria possível aumentar a PTF entre 30 a 50%. No caso da Índia, o aumento na PTF seria entre 40 a 60%.

Busso *et al.* (2013) utiliza a metodologia de Hsieh e Klenow (2009) aplicada para dados a nível de firma para 10 países latino-americanos.³ Os resultados encontrados indicam que há significativa ineficiência alocativa nos países da região e que a realocação de fatores entre firmas de um mesmo setor resultaria em ganhos agregados de PTF relevantes: considerando a informação mais abrangente e recente, os ganhos seriam de 65% na Venezuela (2001), de 61% na Bolívia (2001), de 60% no Uruguai (2005), de 60% na Argentina (2002), de 58% no Equador (2005), de 61% em El Salvador (2005), de 54% no Chile (2006), de 51% na Colômbia (1998), de 41% no Brasil (2005) e de 110% no México (2004).

Vasconcelos (2015) também emprega o *framework* de Hsieh e Klenow para quantificar a importância de *misallocation* na indústria manufatureira brasileira. Vasconcelos utiliza dados anuais ao nível de firma da PIA do IBGE entre 1996 a 2011. Em um exercício contrafactual, Vasconcelos reporta que o ganho de produto agregado seria de 160 a 180% caso as empresas brasileiras

² Restruccia e Rogerson (2008) utilizam um aparato ligeiramente modificado, com distorção apenas no produto, mas com possibilidade de entrada e saída de firmas e observam que, para o caso norte-americano, a queda na PTF e no produto é da ordem de 30 a 50% em função de tais distorções.

³ Os dados diferem na abrangência temporal e na cobertura de firmas. A amostra inclui empresas com 10 ou mais trabalhadores para Venezuela (1995-2001), Bolívia (1988-2001), Uruguai (1997-2005), Argentina (1997-2002), Equador (1995-2005), El Salvador (2005), Chile (1996-2006) e Colômbia (1982-1998). A amostra inclui empresas com 30 ou mais trabalhadores para Brasil (2000-2005) e México (1999-2004).

operassem com o grau de eficiência de suas congêneres norte-americanas. Caso a mudança fosse no sentido de eliminar a ineficiência alocativa tomando como base as firmas mais eficientes do país, o ganho agregado de produto seria entre 110 a 130%. Esses resultados são mais significativos que os reportados por Busso et al. (2013).⁴ Vasconcelos (2015) também documenta que a eficiência alocativa aumenta até 2005, caindo a partir de então.

Fricções de crédito

Parte da literatura sobre má alocação de recursos começou a enfatizar imperfeições no mercado de crédito como uma possível fonte de tais problemas. Considere, por exemplo, a seguinte situação hipotética:⁵ suponha que existam duas firmas na economia que operam com a mesma tecnologia. Uma delas possui certas conexões políticas que a asseguram acesso a crédito subsidiado enquanto a outra empresa consegue crédito apenas a taxas de mercado.

Se ambas as empresas igualam o produto marginal do capital à taxa de juros, então o produto marginal do capital da empresa com acesso ao crédito subsidiado será menor que o da empresa que toma recursos a taxas de mercado. O resultado é uma má alocação do capital entre tais firmas e haveria um ganho se o capital fosse realocado da empresa com menor produtividade para a empresa com maior produtividade marginal do capital. A fonte desta ineficiência está, nesse exemplo, relacionada à imperfeição no mercado de crédito.

Mas, quantitativamente, qual é a relevância das imperfeições do mercado de crédito para a ineficiência alocativa? Buera *et al.* (2011) tratam de responder a esta questão, enfatizando dois mecanismos: primeiro, possíveis não convexidades (custos fixos) ao nível setorial e, segundo, a capacidade das firmas superarem suas restrições financeiras através de fundos internos.

⁴ Vasconcelos (2015) menciona que a diferença de resultado entre os dois trabalhos pode ser devido a "the build method of capital stock, the definition on the hours worked, and the restriction in subsample used" (footnote 2, p. 3).

⁵ Exemplo mencionado em Hsieh e Klenow (2009).

Mais especificamente, há dois setores que diferem nos custos fixos de operar uma firma (por exemplo, indústria e serviços, em que os custos fixos são maiores para o primeiro setor). Como resultado, cria-se uma diferença na escala das firmas nos dois setores.

Em cada período, os indivíduos escolhem sua ocupação: se abrem um empreendimento em um dos setores (tornando-se empreendedores) ou se tornam trabalhadores, oferecendo sua mão de obra em troca de salário. Os indivíduos diferem em duas dimensões: na sua produtividade empreendedora ou talento e na sua riqueza. A produtividade evolui estocasticamente e ela gera a necessidade de se realocar capital e trabalho de empreendedores que eram produtivos para empreendedores que atualmente são produtivos.

A riqueza evolui endogenamente através do comportamento da poupança. A riqueza limita a importância da restrição de crédito. A restrição é sob a forma de restrição de colateral devido à execução (*enforceability*) imperfeita dos contratos.

Mais especificamente, se um indivíduo escolhe se tornar empreendedor, ele deve, em cada período, pagar um certo custo fixo de instalação, cujo valor depende do setor. Para tanto, ele pega financiamento de um banco, apresentando sua riqueza como colateral. Mas como os contratos não são perfeitamente executáveis, ele pode renegar sua dívida após realizar sua produção. Nesse caso, ele é capaz de manter uma fração $(1 - \phi)$ de seu capital não depreciado acrescido de sua receita líquida das despesas salariais. O parâmetro ϕ representa, de uma maneira sintética, a importância das fricções financeiras. Uma possível interpretação é que ele representa a qualidade das instituições legais e jurídicas que promovem o *enforcement* dos contratos de crédito na economia.

Há três margens em que a restrição de crédito causa distorção no modelo de Buera *et al.* (2011). Primeiro, para um dado conjunto de firmas heterogêneas em operação, a fricção financeira distorce a alocação de capital entre elas (má alocação de capital ou margem intensiva). Segundo, para um dado número de firmas em operação, a fricção financeira distorce a seleção de ocupação em que indivíduos produtivos, mas pobres postergam sua entrada como empreendedor enquanto empreendedores de baixa produtividade, porém ricos

permanecem em atividade (má alocação de talento ou margem extensiva). E, terceiro, a fricção financeira distorce o número de unidades produtivas para uma dada distribuição de talento empreendedor em uma economia (outra dimensão da margem extensiva).

Exceto pelo parâmetro de fricção financeira ϕ , o modelo é calibrado para a economia norte-americana. A simulação do modelo para diferentes valores de ϕ permite quantificar a importância das fricções financeiras no modelo relativamente à economia norte-americana. Assim, a variação de ϕ de seu valor na economia benchmark ($\phi = 1$) para uma economia sem crédito ($\phi = 0$) reduz o produto por trabalhador para menos da metade e a PTF para 64%.

As fricções financeiras geram impactos diferenciados sobre os dois setores. O mesmo exercício de reduzir o valor de ϕ implica uma redução na PTF do setor de serviços (menor custo fixo e menor necessidade financeira) para 74% e do setor de manufatura para 45% comparados à economia benchmark.

Em função da sua maior escala e maiores necessidades financeiras, o setor manufatureiro sofre mais com a fricção financeira. Em particular, os canais de má alocação de capital e de má alocação de talento são mais relevantes para este setor.

Uma predição testável deste modelo é que a restrição de crédito gera, em equilíbrio, preços relativos mais elevados para o setor de manufatura e a predição de pouca quantidade de firmas no setor manufatureiro junto com quantidade excessiva de firmas no setor de serviços. Além disso, a restrição de crédito leva a quantidade excessiva de firmas grandes no setor de manufatura e de quantidade excessiva de firmas pequenas no setor de serviços. Os autores testam tais predições comparando o caso do México aos Estados Unidos, confirmando as conclusões do modelo.

Uma questão importante é indagar porque a má alocação de recursos persiste ao longo do tempo. Se a fonte da distorção é a restrição de crédito, os empreendedores que sofrem com tal restrição teriam incentivos para acumular poupança ao longo do tempo, aumentando seus ativos e se auto financiando. Essa é a questão analisada por Banerjee e Moll (2010).

No ambiente considerado por esses autores, os indivíduos são, tal como em Buera *et al.* (2011), diferenciados de acordo com seu talento (choque de

produtividade) e riqueza. As firmas se defrontam com uma restrição de colateral da forma:

$$k_t \leq \lambda(z, r_t) a_t \quad (1)$$

Onde k_t é o estoque de capital, a_t é a riqueza do indivíduo, r_t é a taxa de juros e z é o choque de produtividade. Supõe-se que λ diminua com a taxa de juros r_t , ou seja, a restrição de crédito fique mais severa com taxas de juros mais elevadas.

Banerjee e Moll (2010) mostram que, na ausência de não convexidades, isto é, para uma função de produção côncava com retornos marginais decrescentes, a má alocação de recursos na sua margem intensiva desaparece assintoticamente. Ou seja, assintoticamente, os produtos marginais do capital são equalizados para todos os agentes com níveis positivos de capital. Caso, no período inicial, não haja nenhum indivíduo com riqueza zero, então também não haverá, assintoticamente, *misallocation* na margem extensiva, ou seja, não é possível aumentar o produto da economia redistribuindo capital de um indivíduo para outro com zero de capital. O mesmo é válido no estado estacionário desta economia.

Caso a tecnologia produtiva exiba retornos crescentes locais (isto é, para um certo intervalo de valores do estoque de capital), então continua sendo válido que a má alocação na margem intensiva desaparece assintoticamente e no estado estacionário. Contudo, nesse caso, haverá má alocação na margem extensiva.

Moll (2014) também se volta à questão de se a acumulação de recursos próprios e autofinanciamento pode eliminar, ao longo do tempo, as barreiras de restrição de crédito. Ele se concentra na questão de persistência dos choques de produtividade em um ambiente com tecnologia côncava. A fricção financeira considerada é uma restrição de colateral (igual a sua riqueza) similar à considerada por Banerjee e Moll (2010) em (1) mas com λ sendo constante.

O principal resultado de Moll (2014) é que se os choques de produtividade são relativamente transitórios, então as fricções financeiras resultam em perdas significativas de longo prazo mas com uma transição rápida ao estado

estacionário. Ou, de maneira reversa, se os choques de produtividade são suficientemente persistentes, então as fricções financeiras resultam em perdas de longo prazo baixas porém com uma longa transição para o estado estacionário.⁶

O autofinanciamento ajuda a explicar esses resultados. Quando os choques de produtividade apresentam grande persistência, ou seja, um choque favorável em um período é seguido por outro favorável com grande probabilidade, então o autofinanciamento é um mecanismo efetivo para sobrepujar as restrições de crédito no longo prazo. E, portanto, tais restrições não terão grande efeito sobre o estado estacionário da economia. Por outro lado, quando os choques de produtividade são transitórios, a capacidade do autofinanciamento ser um substituto para o acesso ao crédito é reduzida. E, nesse caso, as fricções financeiras terão impacto importante sobre o estado estacionário.

O autofinanciamento só será um mecanismo efetivo para sobrepujar as restrições de crédito caso os choques de produtividade sejam suficientemente persistentes.

Brasil

Já mencionamos que há evidência de que o problema de má alocação de fatores produtivos é quantitativamente importante para o Brasil [Busso et al. (2013) e Vasconcelos (2015)].

Antunes *et al.* (2011) avaliam a importância de fricções financeiras no caso brasileiro e a relevância de mecanismos de crédito subsidiado como os do BNDES para aliviar tais restrições. Duas formas de fricções financeiras são consideradas: um custo para intermediar empréstimos e um problema de comprometimento limitado.

Tal como em Buera *et al.* (2011), os indivíduos escolhem sua ocupação entre ser trabalhador ou empreendedor. Eles também diferem na sua capacidade empresarial e na sua riqueza. Uma modificação é que os indivíduos

⁶ Pode-se considerar o caso estudado por Banerjee e Moll (2010) como o extremo de choques de produtividade fixos no tempo.

têm horizonte finito, vivendo por J períodos e a economia tem uma estrutura de gerações sobrepostas. A riqueza inicial é recebida como herança da geração anterior.

Ter agentes com horizonte finito limita o mecanismo enfatizado por Banerjee e Moll (2010) de utilizar recursos próprios para financiar as necessidades de crédito e, assim, superar as restrições de colateral.

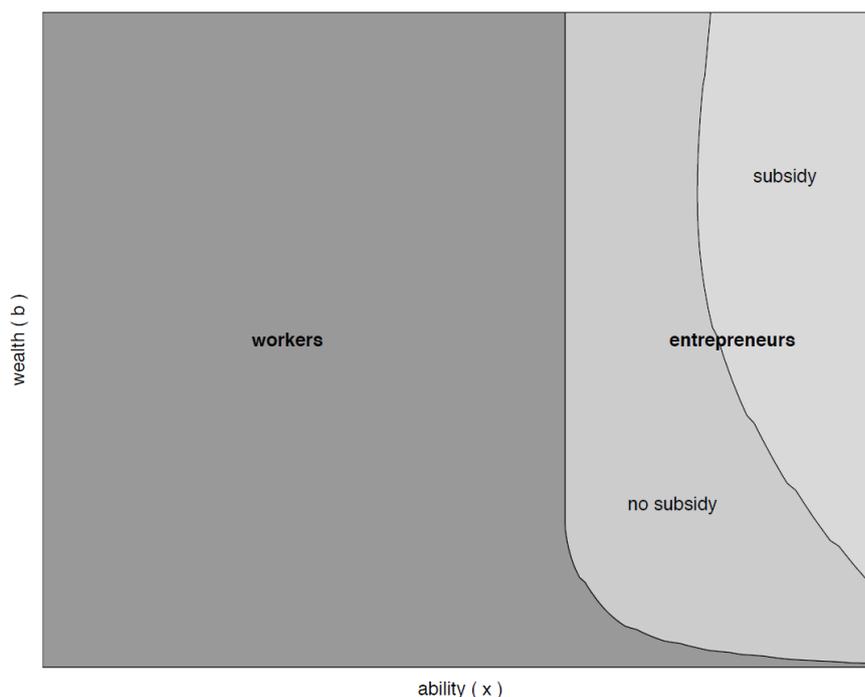
Há dois setores na economia: corporativo e não corporativo. No setor corporativo, há empresas, presumidamente grandes, que operam sem restrições financeiras.

No setor não corporativo, as firmas são operadas pelos agentes que escolheram se tornar empreendedores. Neste setor há restrição de crédito. Comprometimento limitado faz com que os devedores não possam se comprometer ex ante a repagar. Assim, aqueles que não pagam sua dívida recuperam uma fração $(1 - \phi)$ de sua receita líquida das despesas salariais.

O empreendedor pode tomar crédito junto a um banco competitivo ou junto ao governo. O governo oferece um programa de crédito a juros subsidiados. Há um custo fixo sob a forma de burocracia e regulamentações para aplicar para tal programa. Para custear o programa de crédito subsidiado, o governo recolhe impostos sobre salário.

O resultado sobre a escolha ocupacional está resumido na figura 1. Indivíduos com baixo nível de riqueza e/ou de talento empreendedor se tornam trabalhadores. A partir de certo nível de riqueza e talento, os indivíduos se tornam empreendedores. Para níveis intermediários de riqueza e talento, os empreendedores utilizam crédito não subsidiado enquanto aqueles com maior nível de riqueza e talento utilizam crédito subsidiado.

Figura 1: Escolha ocupacional em Antunes et al. (2011)



Em um primeiro exercício quantitativo, a economia é calibrada para dados norte-americanos para uma economia sem crédito subsidiado. A economia é então simulada para diferentes configurações de parâmetros representando um programa de crédito subsidiado. O programa de crédito subsidiado tem poucos impactos agregados sobre a eficiência da economia. Contudo, o programa tem impactos não desprezíveis sobre a taxa e sobre a distribuição de riqueza (transferência de renda dos trabalhadores para os empreendedores).

Em outro exercício quantitativo, a economia é calibrada para dados da economia brasileira com crédito subsidiado. Nesse caso, os parâmetros do programa de crédito procuram representar os empréstimos do BNDES. Assim, no caso padrão, 25,4% dos créditos são subsidiados enquanto o subsídio corresponde a 4,3 p.p. na taxa anualizada de juros.

Um exercício contra factual que reduz a zero o subsídio sobre a taxa de juros resulta em efeitos praticamente nulos sobre produto per capita, salário, desigualdade de riqueza e finanças públicas. Por sua vez, um aumento no subsídio de 4,3 para 10 p.p. resulta em aumento no produto per capita de 3,9%

e em queda dos salários de 3,7%. Mas o custo deste programa é elevado, passando de 1,8% para 31% da renda.

Em outro exercício contra factual, o nível de subsídio é mantido mas o custo fixo é reduzido de tal forma a aumentar o acesso ao programa. Se a redução no custo fixo é tal que 50% dos empréstimos passam a ser subsidiados, o efeito é marginal sobre o produto, salários e desigualdade da economia.

Esses resultados sugerem que o programa de crédito subsidiado do BNDES não tem sido efetivo em diminuir o problema de má alocação de fatores no Brasil devido à presença das fricções financeiras.

Souza-Sobrinho (2010) também analisa as consequências de longo prazo de esquemas de crédito direcionado no Brasil. Souza Sobrinho tem como foco não apenas os programas do BNDES, mas também modalidades como crédito rural e habitacional. Ele enfatiza, em especial, três mecanismos: um efeito de taxa juros, pelo qual, as instituições bancárias cobram taxas de empréstimos mais elevadas nas modalidades livres para compensar o subsídio nas modalidades direcionadas (subsídio cruzado), efeito de custo pois as modalidades direcionadas são mais custosas para serem oferecidas e efeito de risco de inadimplência em função do maior risco dos tomadores de crédito direcionado. Os três elementos fazem com que a taxa de empréstimos no segmento livre supere aquela que seria observada em uma economia sem crédito direcionado.

O ambiente considerado por Souza-Sobrinho (2010) é distinto da modelagem mais padrão da literatura de má alocação de recursos. De fato, a tecnologia considerada não permite avaliar PTF (normalizada para um). Também não há decisão de escolha ocupacional pelos indivíduos.

Há dois setores na economia, responsáveis pela produção de bens intermediários: um deles com acesso ao crédito subsidiado e o outro sem acesso a ele. A estrutura de dois setores com acesso diferenciado a crédito faz com que o ambiente considerado por Souza-Sobrinho (2010) contemple má alocação de recursos pois, em equilíbrio, o produto marginal do capital não será equalizado entre os dois setores.

Os depósitos bancários são sujeitos a requerimentos de reserva compulsória e a regras de direcionamento para o crédito subsidiado. Por

suposição, a inadimplência e os custos para prover crédito subsidiado são maiores que no segmento livre.

O crédito direcionado tem importantes efeitos sobre a economia no longo prazo. Quando calibrado para a economia brasileira (em 2000-2001), um exercício contra factual de completa eliminação do direcionamento de crédito implica, no longo prazo, em redução pela metade do spread bancário, em aumento na razão crédito PIB de 22 para 38%, em aumento de 8% no produto e de 6% no consumo. A manutenção do crédito subsidiado também é custosa do ponto de vista de bem-estar. Levando em conta não apenas os efeitos de longo prazo, mas também os efeitos transitórios, Souza-Sobrinho calcula o custo de bem-estar do programa como equivalente a 2,2 % do consumo anual das famílias.

Além dos programas de crédito, outras fricções podem ser importantes para o mercado de crédito. Uma delas é a qualidade e eficiência do judiciário, tema já abordado em Madeira e Nakane (2015) do ponto de vista de suas consequências sobre o volume de empréstimos. Ponticelli (2015) avalia os efeitos sobre a produção e investimentos de empresas.

O aparato conceitual de Ponticelli (2015) apresenta firmas que diferem em produtividade e que, em cada localidade, têm acesso a duas tecnologias. Uma tecnologia simples, com menor custo (fixo) de instalação e sem necessidade de financiamento externo. E uma tecnologia mais complexa, com maior custo de instalação, mais eficiente (requer menos mão de obra para cada nível de produto) e que necessita de financiamento externo.

Os bancos recuperam apenas uma parte de seus empréstimos. Mais especificamente, uma empresa na localidade j mantém uma fração $\left[1 - \frac{\phi}{(1+\delta)^{\psi_j}}\right]$ de seu lucro no evento de *default*. As fricções financeiras são de dupla ordem: primeiro, leis nacionais de proteção ao crédito como uma lei de falências, válidas para todas as firmas e resumidas no parâmetro ϕ ; e, segundo, qualidade do judiciário local, representada pelo termo $(1 + \delta)^{\psi_j}$.

Nesta formulação, há restrição de crédito. Ou seja, há empresas com choque de produtividade suficientemente elevado para adotar a tecnologia complexa, porém sem lucratividade suficiente para realizar empréstimos.

Na parte empírica, a mudança na lei de falências é interpretada como uma alteração na lei nacional (aumento em ϕ) enquanto medidas locais de congestionamento dos tribunais refletem a qualidade do judiciário. Ponticelli (2015) mostra que, após a reforma da lei de falências, tanto o produto quanto o investimento das empresas aumentaram mais em municípios que contam com melhor qualidade do judiciário.

3. ARCABOUÇO INSTITUCIONAL

Nesta sessão, apresentamos um modelo simples para estudar os efeitos do direcionamento de crédito no Brasil. O modelo é estático e apenas o lado da produção é modelado, o que implica que não tratamos dos efeitos de direcionamento sobre a decisão de poupança dos indivíduos. Conforme revelam os modelos dinâmicos de crédito e *misallocation* [e.g. Banerjee e Moll, 2010], a avaliação dos efeitos de longo prazo e sua persistência requer o uso de modelos dinâmicos. Nosso arcabouço, assim como outros trabalhos que tomam como base modelos estáticos, é relevante para tornar transparentes os canais que ligam direcionamento a *misallocation*, e obter efeitos numéricos de curto prazo do direcionamento de crédito. Note-se no entanto, que ele pode e deve ser estendido para uma formulação dinâmica, que possivelmente amplificará os resultados obtidos nessa versão.

O arcabouço baseia-se na versão do modelo de restrição de crédito em Evans e Jovanovic (1989) apresentada em Gasperini e Madeira (2010), que acrescenta equilíbrio no mercado de trabalho. Trata-se de um modelo de escolha ocupacional em que agentes são heterogêneos em duas dimensões: talento empreendedor $\theta \in [0, +\infty)$ e riqueza $A \in [0, +\infty)$. A distribuição destas variáveis é caracterizada pela função densidade $\Gamma(\theta, A)$.

Os indivíduos escolhem entre duas ocupações: trabalho, remunerado por salário ou empreendedorismo, remunerado por lucros. A escolha é feita de maneira a maximizar os rendimentos. Cada indivíduo é dotado com uma unidade de trabalho.

Cada empreendedor opera uma firma com função de produção $\theta[f(k, l)]^\gamma$, sendo k o montante de capital empregado na produção, l o montante de trabalho, e $\gamma \in (0, 1)$ um parâmetro (*span of control*) que dá concavidade à função de produção, gerando lucros positivos. Supomos que a função f é homogênea de grau 1, que $f_k(k, l) > 0$, $f_l(k, l) > 0$, $f_{kk}(k, l) < 0$, $f_{ll}(k, l) < 0$, $\lim_{k \rightarrow \infty} f_k(k, l) = 0$, $\lim_{k \rightarrow 0} f_k(k, l) = \infty$, $\lim_{l \rightarrow \infty} f_l(k, l) = 0$, $\lim_{l \rightarrow 0} f_l(k, l) = \infty$, $f(k, 0) = 0$ e $f(0, n) = 0$. Dadas essas hipóteses, o Teorema de Euler determina que $f_{kl}(k, l) > 0$.

Supomos que o mercado de trabalho é fechado e competitivo, ou seja, que o salário de equilíbrio é aquele que iguala oferta e demanda de trabalho⁷. Já o mercado de capitais opera como uma pequena economia aberta, e a taxa de remuneração do capital (taxa de juros) de tomada de recursos é exógena. Adicionaremos ao modelo restrições associadas a direcionamento que farão com que, em alguns casos, a taxa de juros de financiamento de empreendedores seja endógena. Supomos que há restrição de crédito para empreendedores, dada por comprometimento limitado, tal como em Banerjee e Newman (1993) e Ghatak e Jiang (2002). Os contratos são imperfeitamente executáveis⁸ (*imperfectly enforceable*), sendo que o devedor somente cumpre o contrato caso lhe interesse. O tomador utiliza sua riqueza como colateral e, portanto, indivíduos com maior riqueza são capazes de se endividar mais.

Todos os indivíduos são neutros a risco e tomam empréstimos apenas para financiar a aquisição de capital quando conveniente. A princípio, empreendedores podem renegar sua dívida. Caso paguem, terão payoff:

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

sendo w o salário e r é a taxa de juros bruta (que é exógena do ponto de vista do tomador de crédito). Caso opte por renegar o contrato, o empreendedor é punido com probabilidade π e escapa da punição com probabilidade $(1 - \pi)$. Caso seja punido, apenas uma fração de sua riqueza $0 \leq \phi < 1$, é devolvida pelo prestador. Caso não seja punido, o empreendedor não paga o montante de crédito adquirido, mas também não recebe o colateral. Dessa forma, o *payoff* de renegar o contrato é

$$\pi[\theta[f(k, l)]^\gamma - wl - r(k - \phi A)] + (1 - \pi)[\theta[f(k, l)]^\gamma - wl]$$

⁷ O equilíbrio no mercado de capital não é levado em conta no modelo. Temos em mente uma pequena economia aberta, em que a taxa de juros é determinada exogenamente.

⁸ Restrições de crédito originadas do problema de *moral hazard* são tratadas por Aghion e Bolton (1997). Paulson, Townsend e Karaivanov (2006) propõem um modelo que permite os dois tipos de imperfeições no mercado de crédito.

Os emprestadores apenas propõem um contrato e um montante de empréstimo que seja do interesse do devedor pagar. Todos os contratos vigentes na economia satisfazem a seguinte restrição de compatibilidade de incentivos que garante pagamento:

$$\begin{aligned} \theta[f(k, l)]^\gamma - wl - r(k - A) \\ \geq \pi[\theta[f(k, l)]^\gamma - wl - r(k - \phi A)] + (1 - \pi)[\theta[f(k, l)]^\gamma - wl] \end{aligned}$$

resultando em uma restrição de investimento simples:

$$k \leq \lambda A \quad (2)$$

em que $\lambda = \left(\frac{1-\pi\phi}{1-\pi}\right) \geq 1$. Conforme indica (2), quanto mais rico for o empreendedor, maior sua capacidade de investimento e endividamento⁹.

Indivíduos podem optar por serem trabalhadores ou empreendedores. Caso trabalhem, sua dotação de riqueza é investida num ativo livre de risco, que tem taxa de juros bruta r , e sua renda total é $w + rA$, sendo w o salário definido pelo equilíbrio no mercado de trabalho. Empreendedores investem o montante k de capital e contratam l unidades de trabalho, utilizando a tecnologia $\theta[f(k, l)]^\gamma$. O ganho dos empreendedores é $V_E + rA$, sendo V_E é o lucro da firma dado por

$$\max_{k,l} \theta[f(k, l)]^\gamma - wl - rk \quad (3)$$

Pode-se demonstrar que o capital ótimo $k^*(\theta)$ e o trabalho ótimo $l^*(\theta)$ são funções positivas do talento θ : quanto maior o talento, maior é a produtividade marginal dos fatores e maior é a quantidade demandada. No entanto, devido à existência de restrições de investimento, o capital utilizado é

⁹ Kehoe e Levine (1993) apresentam um tratamento bastante completo da determinação endógena da restrição de crédito.

$$k^u = \min\{k^*(\theta), \lambda A\} \quad (4)$$

O empreendedor é irrestrito quando $k^u = k^*(\theta)$, ou seja, $k^*(\theta) \leq \lambda A$ e restrito quando $k^u = \lambda A$, ou seja, $k^*(\theta) > \lambda A$. Caso seja restrito, o lucro do empreendedor é

$$\max_l \theta [f(\lambda A, l)]^y - wl - r\lambda A \quad (5)$$

sendo que a escolha ótima de trabalho agora é função do nível de riqueza, $l^{**}(\theta, A)$. Note que, caso os empreendedores sejam irrestritos, como ocorre numa situação de ausência de imperfeições, os níveis ótimos de capital e trabalho são apenas funções dos parâmetros de tecnologia e do talento empreendedor. Todavia, indivíduos restritos a crédito não conseguem investir o montante de capital desejado, implicando nas escolhas ótimas como funções do nível de riqueza. Dessa forma, o lucro do empreendedor irrestrito é $V_E = V_{UE}(\theta)$ e o lucro do empreendedor restrito é $V_E = V_{CE}(\theta, A)$. Pode-se demonstrar que $\frac{\partial V_{UE}}{\partial \theta} > 0$, $\frac{\partial V_{CE}}{\partial \theta} > 0$, $\frac{\partial V_{CE}}{\partial A} > 0$ (Gasperini e Madeira 2010).

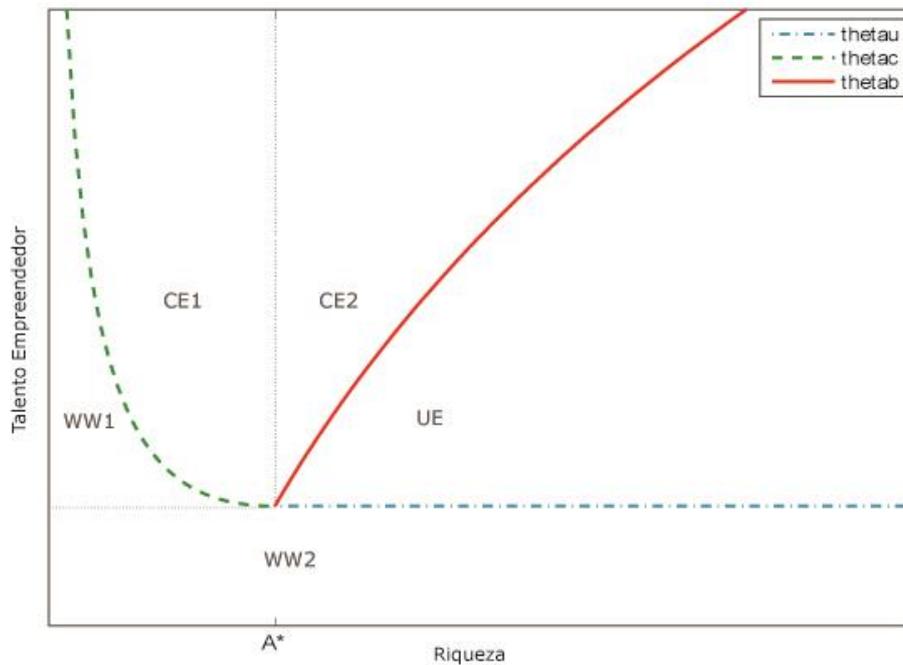
A condição de seleção para empreendedorismo é:

$$V_E + rA \geq w + rA \quad (6)$$

Um indivíduo apenas escolhe abrir um negócio se for capaz de investir o suficiente, o que depende de sua riqueza inicial. Isso gera uma correlação positiva entre empreendedorismo e riqueza como pode ser vista pela equação (4).

Conforme demonstram Gasperini e Madeira, 2010, tomando-se w como dado, a distribuição de indivíduos por ocupação e por status de restrito ou não como função de talento e riqueza e dada pelo mapa na figura 2:

Figura 2: Distribuição de ocupações no espaço talento-riqueza



Na região WW1, indivíduos são trabalhadores restritos (apenas não são empreendedores devido a restrições de crédito). Na região WW2 são trabalhadores irrestritos (não tomariam empréstimos mesmo na ausência de restrições). Nas regiões CE1 e CE2 eles são empreendedores restritos, que não investem na escala ótima. E na região UE são empresários irrestritos, que investem na mesma escala que investiriam na ausência de restrições.

Equilíbrio nos Mercado de Trabalho e de Crédito

Na caracterização feita acima, determinou-se a decisão dos indivíduos como função de níveis de salário e juros tomados como dados, sem que se examine a determinação de seus valores. Seguindo Gasperini e Madeira (2010), a determinação de w é dada pelo equilíbrio no mercado de trabalho. Já os valores de r podem ser diferentes para cada indivíduo, dependendo das regras de direcionamento. Em geral estas duas condições interagem, ou seja, a determinação de equilíbrio no mercado de trabalho depende das regras de direcionamento. No entanto, por conveniência de exposição, trataremos

inicialmente do caso em que não há direcionamento, conforme Gasperini e Madeira (2010). Neste caso, o salário é tal que a oferta de trabalho se iguale à demanda de trabalho por parte dos empreendedores. Para caracterizá-lo, é conveniente definir as seguintes funções indicadoras:

$$s(\theta, A, w) = \begin{cases} 1, & \text{se individuo é empreendedor} \\ 0, & \text{se individuo é trabalhador} \end{cases}$$

$$m(\theta, A, w) = \begin{cases} 1, & \text{se empreendedor é restrito} \\ 0, & \text{se empreendedor é irrestrito} \end{cases}$$

Neste caso, um equilíbrio competitivo nessa economia é um vetor $\{s(\theta, A, w), m(\theta, A, w), l(\theta, A, w), w\}$, $\forall(\theta, A)$ tal que:

- (i) dado o salário de equilíbrio, empreendedores demandam capital e trabalho de forma a maximizar lucro
- (ii) indivíduos escolhem suas ocupações de forma a maximizar seus ganhos
- (iii) o mercado de trabalho se equilibra:

$$\int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} s(\theta, A, w^*) m(\theta, A, w^*) l^{**}(\theta, A, w^*) \Gamma(\theta, A) d\theta dA$$

$$+ \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} s(\theta, A, w^*) [1 - m(\theta, A, w^*)] l^*(\theta, w^*) \Gamma(\theta, A) d\theta dA$$

$$= \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} [1 - s(\theta, A, w^*)] \Gamma(\theta, A) d\theta dA$$

sendo que o primeiro termo do lado esquerdo representa a demanda por trabalho dos empreendedores restritos e o segundo termo é a demanda por trabalho dos empreendedores irrestritos. O lado direito representa a oferta de trabalho. Pode-se provar que este equilíbrio existirá caso valha a seguinte condição para qualquer w :

$$\lim_{\theta \rightarrow +\infty} \int_0^{+\infty} \int_{\theta}^{+\infty} l^*(\theta, w) \Gamma(\theta, A) d\theta dA = 0 \quad (7)$$

Essa condição implica que, conforme o talento aumenta, indivíduos mais talentosos, apesar de demandar maior quantidade de trabalho, ficam cada vez mais raros, o que garante que a demanda por trabalho é finita para qualquer w positivo. Essa condição vale, por exemplo, quando o suporte do talento é limitado.

Incluindo Direcionamento de Crédito

Até o momento supusemos que a taxa de juros é dada exogenamente. Isso resulta da suposição de que a economia é pequena e aberta no mercado de crédito e que não há regras de direcionamento. Regras de direcionamento podem impor um limite à taxa de juros para algumas modalidades ou estabelecer que uma fração do total de empréstimos sejam oferecidos a modalidades específicas.

Tratemos inicialmente do caso em que direcionamento equivale somente à fixação da taxa de juros. É necessário, neste caso, introduzir uma condição de lucro zero sobre a intermediação financeira. Na versão anterior do problema, trivialmente, um argumento de arbitragem determina que a taxa de juros de empréstimo doméstico é igual à taxa de juros de tomada de recursos, determinada pelo mercado internacional. Na presente versão, caso suponhamos que o setor financeiro seja competitivo e, por simplicidade, que os custos de intermediação restrinjam-se ao custo de captação de recursos, deve haver uma restrição de que a taxa de juros média de empréstimo seja igual à taxa de juros internacional, r^i . Assim, suponhamos que a taxa de juros de direcionamento seja igual a r^d , e a taxa de juros sem direcionamento seja r^n . A condição de lucro zero determina que:

$$r^d \Pr(d) + r^n(1 - \Pr(d)) = r^i, \quad (8)$$

sendo que $\Pr(d)$ é a fração de indivíduos que recebem crédito direcionado e r^i a taxa de juros internacional, exógena.

A equação (8) implica que a taxa de juros de indivíduos que não recebem direcionamento é maior que r^i , ou seja, que direcionamento gera spread no setor de crédito não direcionado. Note-se que $\Pr(d)$ é a fração de direcionamento agregada. A princípio, podemos supor que a fração de direcionamento difere dados A e θ , o que reflete o fato de que direcionamento é específico por setores e A e θ são correlacionados por setores. Definimos então $\psi_r(A, \theta)$ como a fração de indivíduos que pagam a taxa de juros a direcionamento dados A e θ . Neste caso, a renda como empreendedor depende da taxa de juros com a qual ele se depara, e, portanto, de se o indivíduo é sujeito a direcionamento ou não. Assim, as funções indicadoras de *empreendedor* e de *restrito a crédito* devem ser reescritas como $s(\theta, A, w, r)$ e $m(\theta, A, w, r)$. A equação de equilíbrio no mercado de trabalho deve ser reescrita como:

$$\begin{aligned} & \sum_{r \in R} \left[\int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} s(\theta, A, w^*, r) m(\theta, A, w^*, r) l^{**}(\theta, A, w^*, r) \psi_r(\theta, A) \Gamma(\theta, A) d\theta dA + \right. \\ & \left. \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} s(\theta, A, w^*) [1 - m(\theta, A, w^*)] l^*(\theta, w^*) \psi_r(\theta, A) \Gamma(\theta, A) d\theta dA \right] = \\ & \sum_{r \in R} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} [1 - s(\theta, A, w^*)] \psi_r(\theta, A) \Gamma(\theta, A) d\theta dA, \end{aligned} \quad (9)$$

sendo que R é o conjunto de taxas de juros vigentes na economia (no caso presente, $R = \{r^d, r^n\}$). Adicionalmente, é necessário acrescentar a restrição adicional (9) de lucro zero à atividade de intermediação financeira. Para a equação (8) usa-se a seguinte definição:

$$\Pr(d) = \frac{i}{\Pr(e)} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} s(\theta, A, w^*, r^d) \psi_{r^d}(\theta, A) \Gamma(\theta, A) d\theta dA,$$

sendo que:

$$\Pr(e) = \sum_{r \in R} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} s(\theta, A, w^*, r) \psi_r(\theta, A) \Gamma(\theta, A) d\theta dA.$$

Assim, o equilíbrio competitivo é definido como $\{s(\theta, A, w, r), m(\theta, A, w, r), l(\theta, A, w, r), w, r^n\}$, $\forall (\theta, A)$ tal que:

- (i) Dado o salário de equilíbrio, empreendedores demandam capital e trabalho de forma a maximizar lucro
- (ii) Indivíduos escolhem suas ocupações de forma a maximizar seus ganhos
- (iii) O mercado de trabalho se equilibra, ou seja, vale a condição (7)
- (iv) Vale lucro zero, ou seja, vale a condição (8).

O procedimento para se calcular computacionalmente o equilíbrio é o seguinte:

1. Parte-se de um valor para w e r^n .
2. Calcula-se as demandas por trabalho e escolhas ocupacionais.
3. Verifica-se se (8) é válida. Caso não o seja, ajusta-se r^n até que ela o seja.
4. Verifica-se se (9) é válido. Caso não o seja, muda-se w até que o equilíbrio seja alcançado.

O arcabouço aqui apresentado pode ser facilmente estendido para incorporar outras formas de direcionamento tais como:

i. Direcionamento por Quantidade: Regras de direcionamento podem determinar o quanto um certo conjunto de agentes receberá em termos de fração do crédito total. Isso pode ser facilmente incorporado ao modelo. Caso o total de crédito direcionado ao agente (θ, A) seja menor do que o valor de equilíbrio, o direcionamento não gera efeitos. Caso seja maior, é necessário que o sistema financeiro passe a gerar estes montantes adicionais. Uma opção dos bancos para cobrir esses excedentes sobre o montante de equilíbrio é obter remuneração a taxa de juros zero. Isso é consistente com o fato de que, em geral as regras de direcionamento impõem que, caso o direcionamento não seja atendido, recursos devem ser depositados no Bacen sem remuneração. Outra opção aos intermediários financeiros é baixar juros do grupo sujeito a direcionamento de maneira a obter o montante adicional de crédito (dado que

os montantes contratados são decrescentes com a taxa de juros). Podemos supor que a opção adotada será a que minimize os custos com o agente do tipo sujeito a direcionamento. No final, a regra gera basicamente diferenciais de taxas de juros entre os tipos, e o arcabouço acima apresentado pode ser utilizado.

ii. Direcionamento a Pessoa Física: Por simplicidade, nosso modelo incorpora apenas a escolha de firmas, e, portanto, não são modelados consumidores. No entanto, uma parte importante do crédito direcionado é o crédito habitacional, especialmente destinado a pessoas físicas. Uma maneira simples de incorporá-lo ao modelo é supor que uma fração do crédito total é dado a pessoa física e que as regras de direcionamento impõem uma taxa de juros menor que r^i . Isso gerará simplesmente uma leve modificação da equação (8):

$$[r^d \Pr(d) + r^n(1 - \Pr(d))] \Pr(j) + (1 - \Pr(j))r^f = r^i,$$

em que $\Pr(j)$ é a fração de pessoa física no mercado de crédito e r^f é a taxa da pessoa física implicada pelas regras de direcionamento. Adicionalmente, pode-se supor que regras de direcionamento afetam a fração de crédito a pessoa física e a pessoa jurídica, o que implica que $\Pr(j)$ é dependente dos valores de cada uma das taxas de juros.

iii. Direcionamento Parcial por Firma: Por vezes, apenas uma fração do crédito a firmas é direcionado. Isso significa que a taxa marginal de juros é a taxa sem direcionamento. Assim, a taxa com direcionamento afeta apenas a margem extensiva (ser ou não ser empresário). A margem intensiva, determinando o quanto cada um investirá e o quanto será contratado de trabalho por cada firma é determinado pela taxa de juros sem direcionamento. Esta, por sua vez, é mais alta do que a taxa na ausência de direcionamento, dado que uma condição de lucro zero análoga a (8) deve ser válida em equilíbrio. A incorporação de direcionamento parcial requer somente uma reformulação da equação de lucro das firmas, incorporando as taxas de juros com e sem direcionamento. Uma vez feita esta adaptação, a extensão do arcabouço acima exposto é trivial.

Evidentemente, pode se usar combinações dos casos acima. Do modelo acima apresentado, é fácil notar que, caso restrições de crédito sejam pouco relevantes, o direcionamento gera perda de eficiência e produtividade da economia. De fato, o caso sem restrições de crédito satisfaz as hipóteses do primeiro teorema do bem-estar. No entanto, a verificação da interação destas regras de direcionamento com restrições de crédito requer soluções numéricas que podem ser obtidas do arcabouço apresentado nesta seção. Uma vez que sejam devidamente calibrados os ingredientes que compõem o modelo, pode-se usá-lo para determinar quem são os ganhadores e perdedores do direcionamento, quais seus efeitos sobre produtividade total da economia, sobre a distribuição de tamanho de firmas, sobre a distribuição de ocupações e sobre a distribuição de renda. Evidentemente, para isso, é necessário determinar um formato para ψ_r . Uma maneira simples de tratar este problema é simplesmente supor que esta função segue um formato linear. Esta calibragem e a solução numérica das diversas versões do modelo são tarefa para pesquisa futura.

4. CALIBRAGEM

Para realizar um exercício quantitativo com o modelo da seção anterior, precisamos, inicialmente, calibrá-lo. A escolha feita para os parâmetros e distribuições procurou privilegiar as características observadas para a economia brasileira.

A tecnologia de produção adotada é:

$$B\theta^{1-\gamma}[k^\alpha l^{1-\alpha}]^\gamma$$

Os parâmetros adotados para a função de produção acima foram: $\alpha = 0,4$, $\gamma = 0,9$ e $B = 0,025$. Esses valores implicam que a fração da renda destinada ao lucro das atividades do empreendedor é de 10%, destinada à renda do trabalho é de 54% e destinada à remuneração do capital é de 36%.

É necessário também especificar tanto a distribuição de talento empresarial θ quanto a de riqueza A . Supomos que as distribuições são independentes. Para a distribuição do talento empresarial, seguimos, em parte, Antunes *et al.* (2011) e adotamos a seguinte função de distribuição acumulada:

$$\Lambda(\theta) = \frac{1}{\theta^\epsilon} + D([1:20])^\tau$$

Onde $\theta \in [0,1]$. Com relação aos parâmetro, adotou-se $\epsilon = 4,47$, $\tau = 0,7$ e $D = 0,001$. O objetivo da inclusão do último termo (ausente em Antunes *et al.* (2011)) é adicionar um pouco mais de cauda no topo superior da distribuição, o que garante a presença de empreendedorismo também nas camadas inferiores da distribuição de riqueza, conforme observado nos dados.

Com relação à distribuição de riqueza, optou-se por uma distribuição lognormal, ou seja, a função de distribuição acumulada para a riqueza A é dada por:

$$F(A; \mu, \sigma) = \Phi\left(\frac{\ln A - \mu}{\sigma}\right)$$

Onde $\Phi(\cdot)$ é a função de distribuição acumulada de uma normal padrão. Consideramos $\mu = 0$ e $\sigma = 0,175$. O valor de σ foi escolhido de maneira a que a distribuição de riqueza reproduzisse o coeficiente de Gini encontrado para a distribuição de riqueza no Brasil. Davies *et al.* (2011) reportam um coeficiente de Gini de 0,784 para a distribuição de riqueza no Brasil em 2000. O coeficiente de Gini G está associado ao valor de σ pela expressão [Lubrano, 2015, p. 25]:

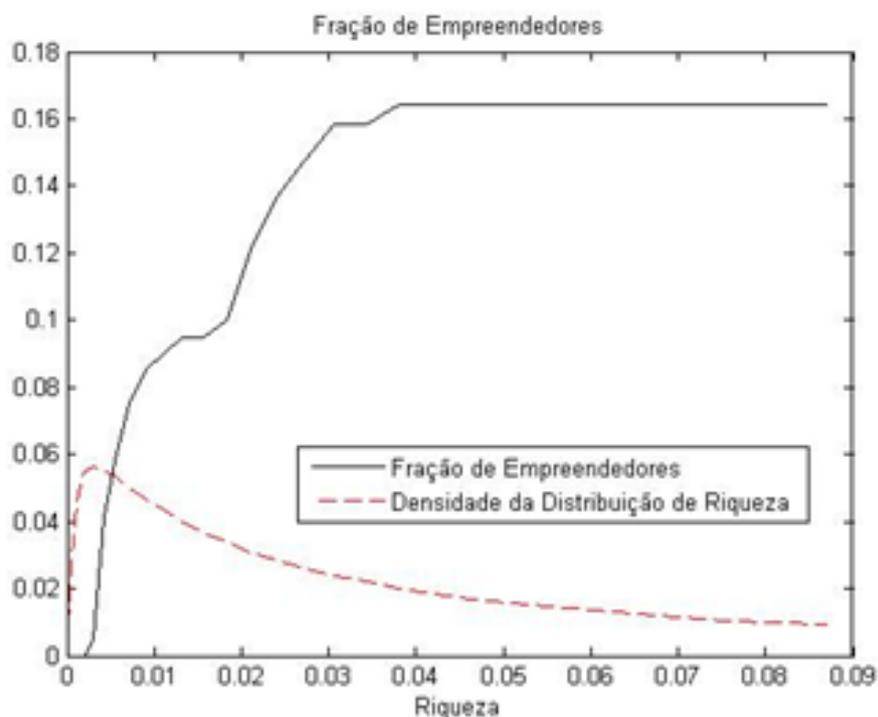
$$G = 2\Phi\left(\frac{\sigma^2}{2}\right) - 1$$

Finalmente, estabelecemos o valor da taxa de juros em $r = 10\% a. a.$

5. RESULTADOS QUANTITATIVOS

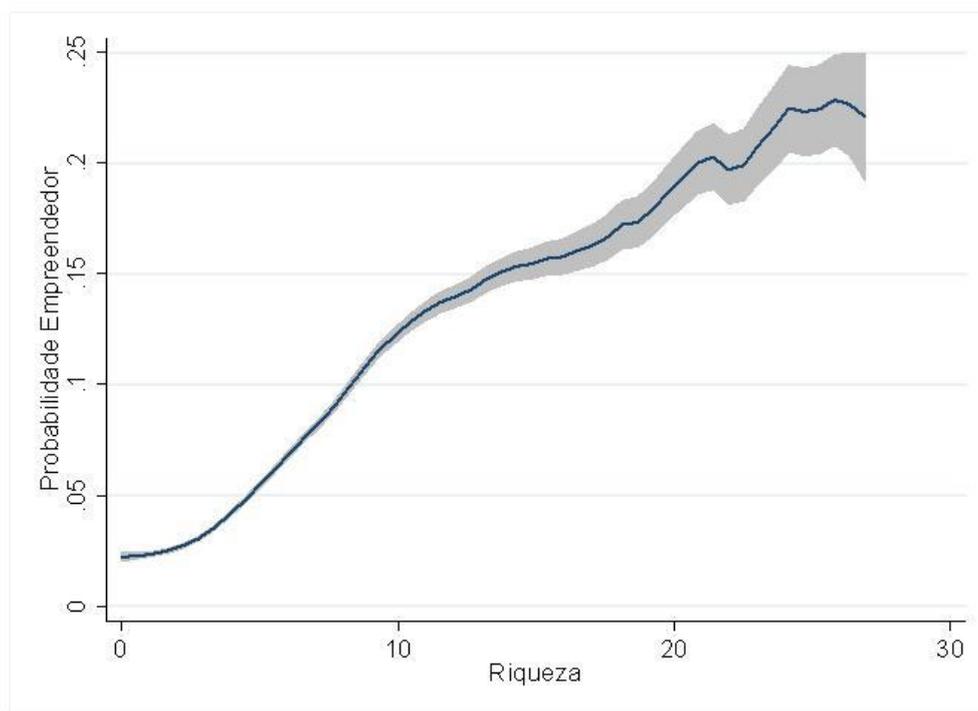
A partir dos valores calibrados, o modelo gera a distribuição de empreendedores (de acordo com o nível de riqueza) apresentado na figura 2. A figura também mostra a distribuição de riqueza a partir da distribuição log normal utilizada nesta seção.

Figura 3: Fração de empreendedores e Densidade da distribuição de riqueza



Gasparini e Madeira (2010) utilizam os dados da PNAD referente ao período 1995 a 2008 para estimar uma regressão não paramétrica entre (probabilidade de) empreendedorismo e o nível da riqueza. O resultado está na figura 4:

Figura 4: Regressão não paramétrica entre empreendedorismo e riqueza para o Brasil



Fonte: Gasperini e Madeira (2010). A região em cinza representa intervalo de confiança de 95%.

Comparando as figuras acima, observamos que nossa calibragem consegue reproduzir a correlação positiva entre o empreendedorismo e a riqueza, a inflexão que existe para os níveis iniciais de riqueza e o posterior nivelamento para valores maiores de riqueza.

Submetemos o modelo quantitativo ao seguinte experimento: imaginamos que 40% dos indivíduos recebem direcionamento. Isto requer um desconto nos juros para tais operações, de 10% para 9,25%.

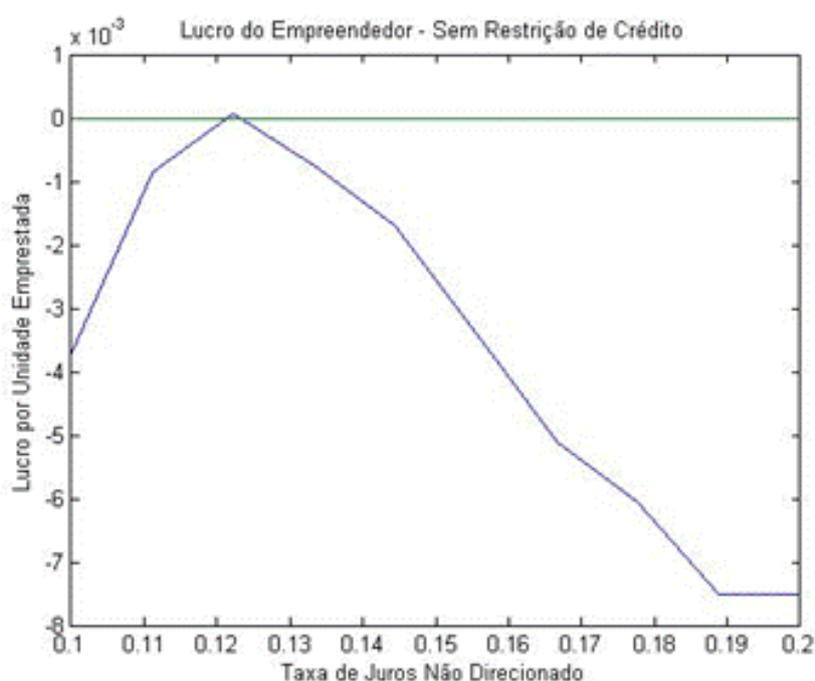
Avaliamos então a economia quando não há restrição de crédito (λ suficientemente elevado) e quando há a restrição (consideramos $\lambda = 2$ nesse caso).

Note que o subsídio oferecido, redução na taxa de 10% para 9,25%, é relativamente modesto. A taxa de juros no crédito livre, nesse caso, é de 11,7%. A restrição para os valores utilizados na simulação vem da não monotonicidade da relação entre o lucro do empreendedor e a taxa de juros dos recursos livres (figura 5). Aumentos na taxa de juros sem direcionamento diminuem os

montantes contratados por firmas não beneficiadas pelo direcionamento (e portanto o montante de crédito usado para compensar o subsídio). Assim, financiar uma taxa de juros direcionada muito baixa pode ser impossível.

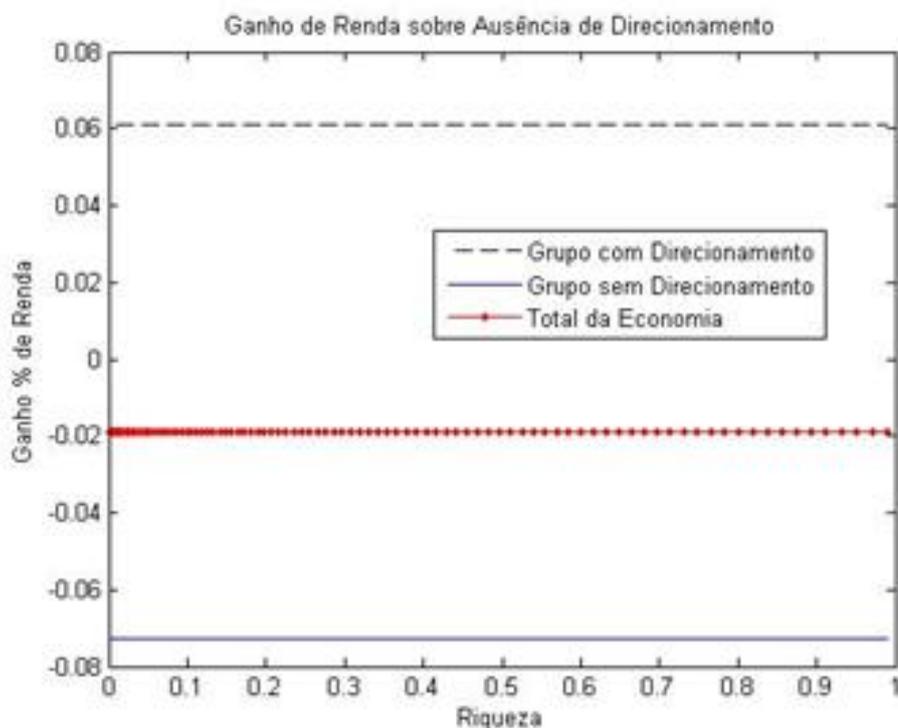
A figura 5 ilustra como é obtida a taxa de juros de equilíbrio no setor não direcionado. Trata-se da menor taxa de juros que gera lucro zero no setor de intermediação. Ou seja, busca-se o menor valor em que a curva azul atinge o valor zero (linha verde).

Figura 5: Lucro do empreendedor - economia sem restrição de crédito



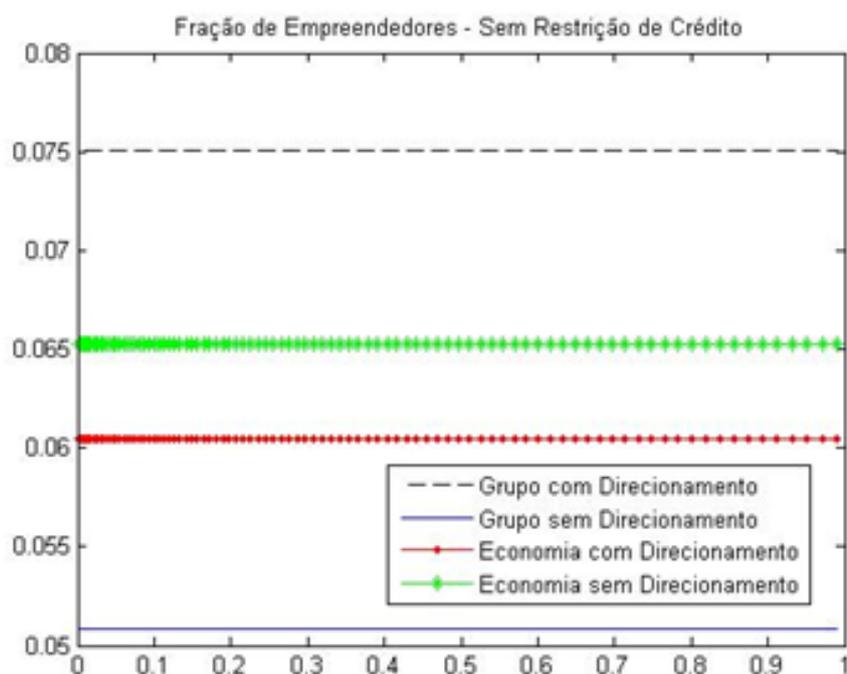
Na economia sem restrição de crédito, o direcionamento provoca queda no salário em 2,4% e na renda média em 2% (figura 6). Trata-se de um efeito de *misallocation* esperado pois, sem restrição de crédito, as hipóteses do *Primeiro Teorema do Bem-Estar* são atendidas. Note que nas figuras 6 e 7 não há diferença pelo nível de riqueza (eixo horizontal) em razão da inexistência de restrição de crédito (que implica que as escolhas produtivas ótimas não são afetadas pela riqueza).

Figura 6: Ganho % de Renda - Economia sem restrição de crédito



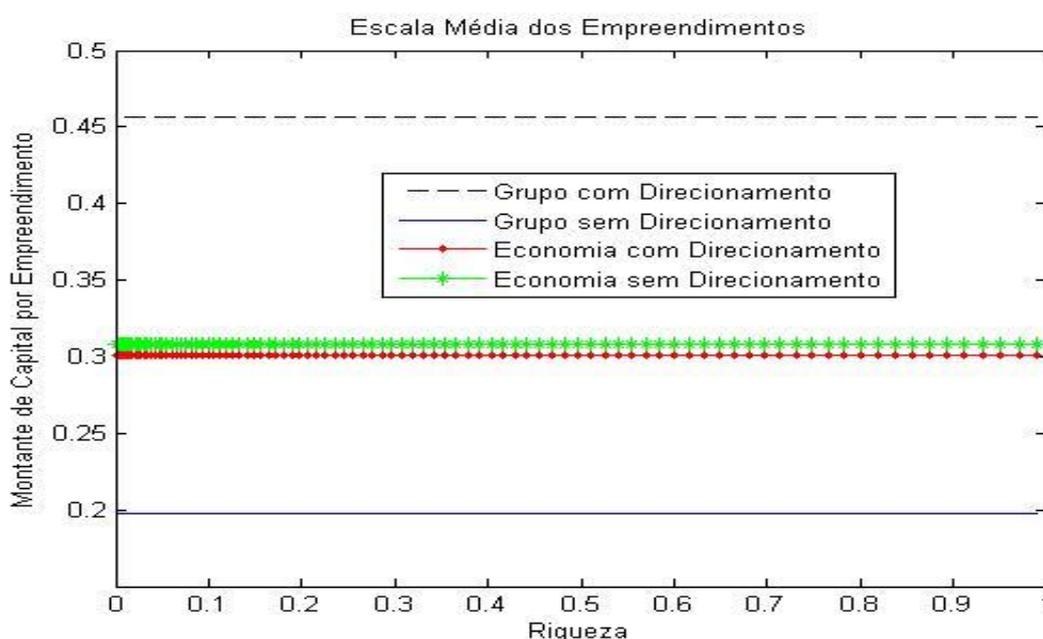
O empreendedorismo, para todas as faixas de riqueza, diminuiu de 6,53% para 6,05%, uma queda de 7,35% (figura 7).

Figura 7: Fração de empreendedores - Economia sem restrição de crédito



O impacto do direcionamento sobre a escala dos empreendimentos pode ser visto na figura 8. Note-se que embora haja um aumento na escala média dos recipientes de direcionamento, a escala média de empreendimentos na economia diminui.

Figura 8: Escala Média dos Empreendimentos - Economia sem restrição de crédito



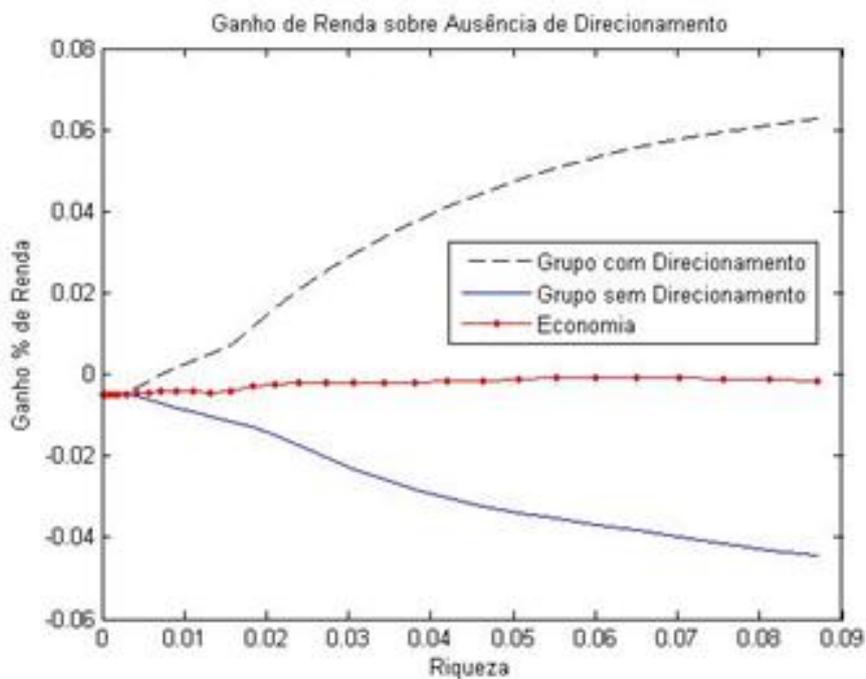
Os resultados para a economia sem restrição de crédito podem ser resumidos da seguinte forma. Embora estejamos analisando a exigência de um pequeno desconto a firmas beneficiadas por direcionamento, (apenas, 0.75 pontos percentuais), há uma diminuição razoável da renda média (cerca de 2%), salário médio (cerca de 2.4%) e empreendedorismo (cerca de 7.35%).

Consideramos agora os efeitos do mesmo programa de crédito direcionado quando há restrição de crédito ($\lambda = 2$). A taxa de juros do crédito livre, nesse caso, aumenta para 10,8%.

O direcionamento de crédito, nesse caso, reduz o salário em 0,5% e a renda média em 0,4%. Com a restrição de crédito, os ganhos de renda são distribuídos de maneira diversa entre os indivíduos. A figura 9 mostra como os

ganhos (relativos à economia sem direcionamento) se distribuem para os diversos níveis de riqueza.¹⁰

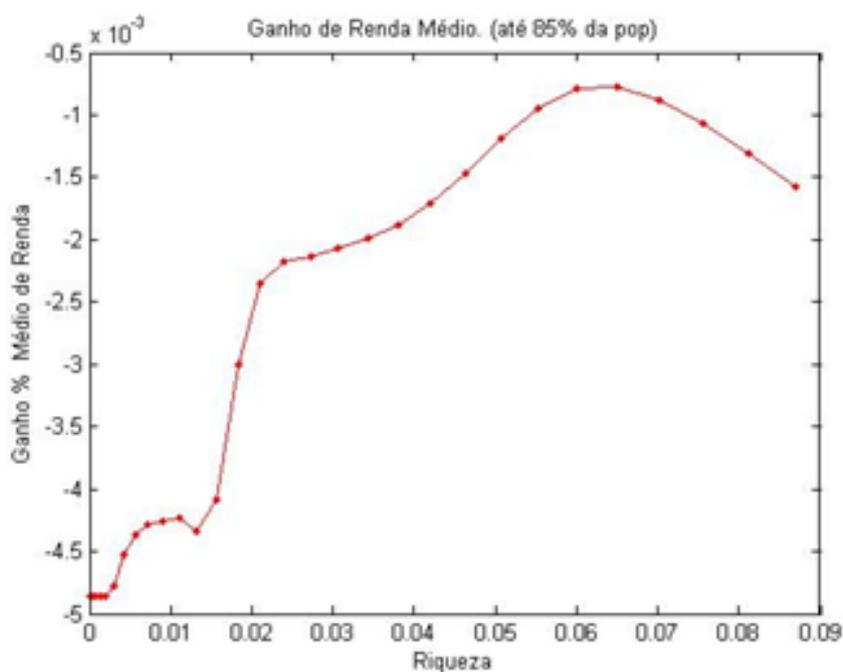
Figura 9: Ganho % de renda - Economia com restrição de crédito



A figura 10 mostra o ganho percentual médio da economia para os mesmos níveis de riqueza:

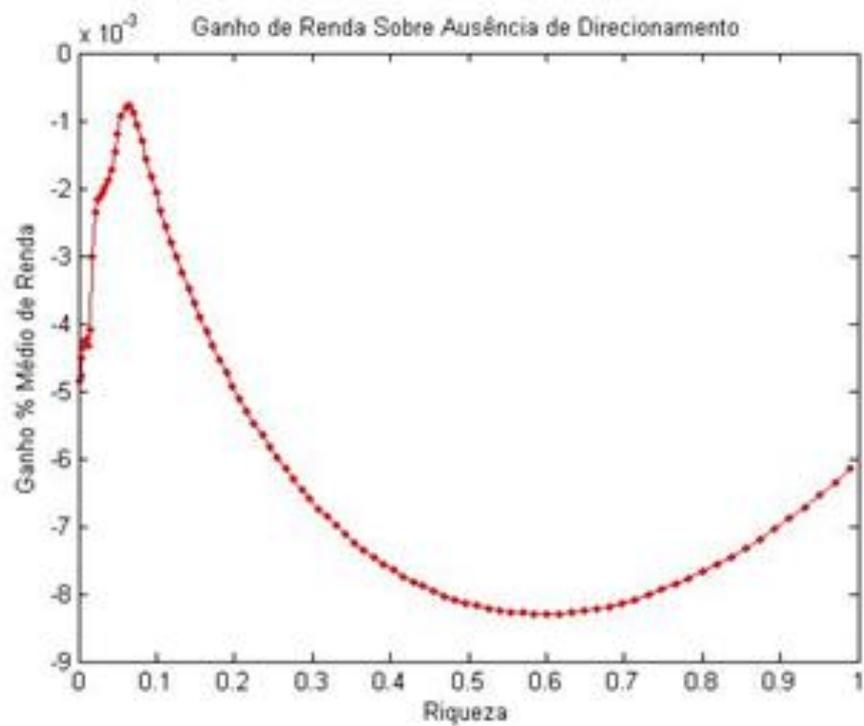
¹⁰ O limite superior do eixo horizontal, 0,09, equivale ao percentil 85% da distribuição da riqueza.

Figura 10: Ganho médio de renda - até percentil 85% - Economia com restrição de crédito



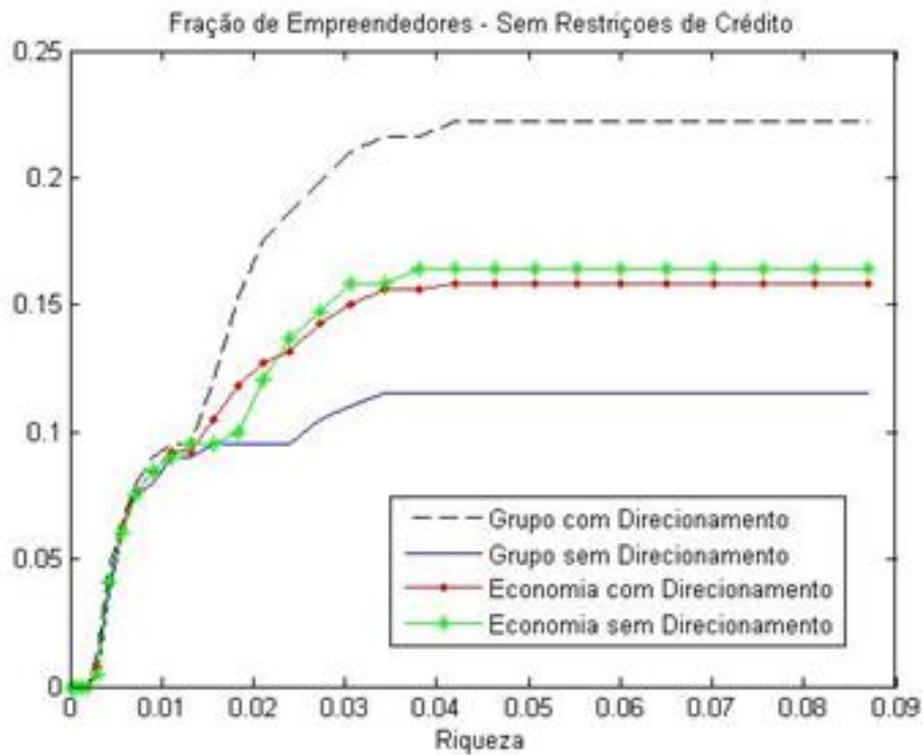
Note-se que há perdas entre todos os níveis de riqueza, mas até o percentil 85%, os mais negativamente afetados são exatamente os mais pobres, com maior probabilidade de ser assalariados. A figura 11 mostra o ganho médio de renda quando se considera a distribuição total de riqueza. Note-se que entre os indivíduos extremamente ricos, com alto uso de capital, as perdas também são grandes, chegando a ultrapassar a de indivíduos mais pobres.

Figura 11 Ganho médio de renda - toda economia - Economia com restrição de crédito



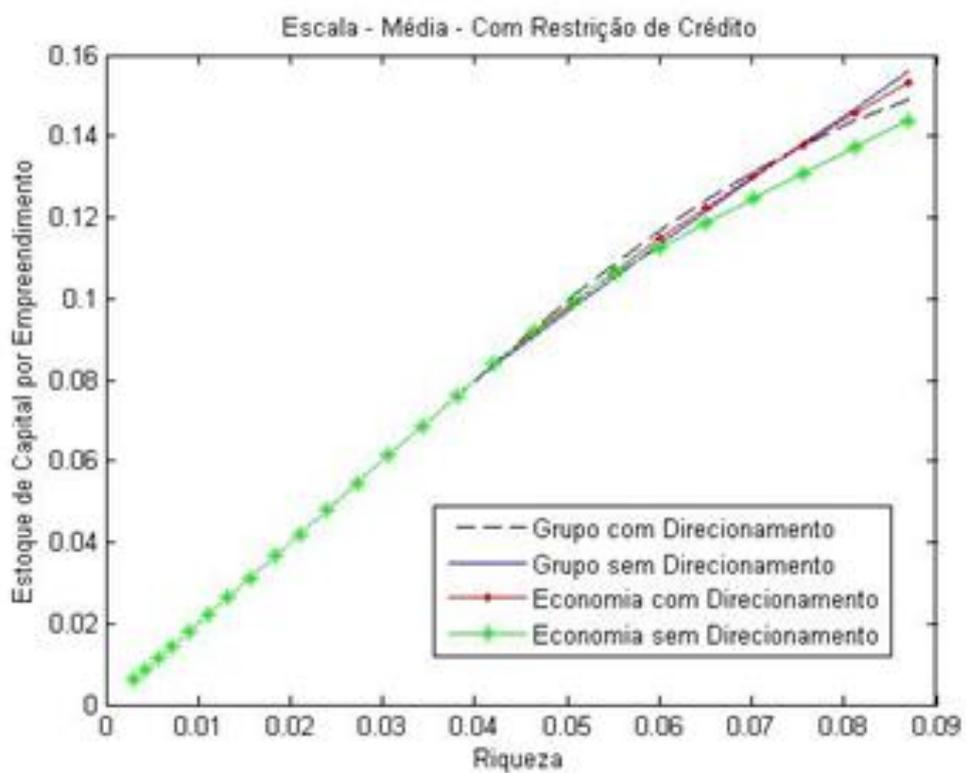
Com relação ao empreendedorismo, este diminui um pouco, de 9,48% para 9,4%, uma redução de 0,8%. A figura 12 permite verificar o que ocorre com a fração de empreendedores de acordo com o nível de riqueza.

Figura 12: Fração de empreendedores - Economia com restrição de crédito



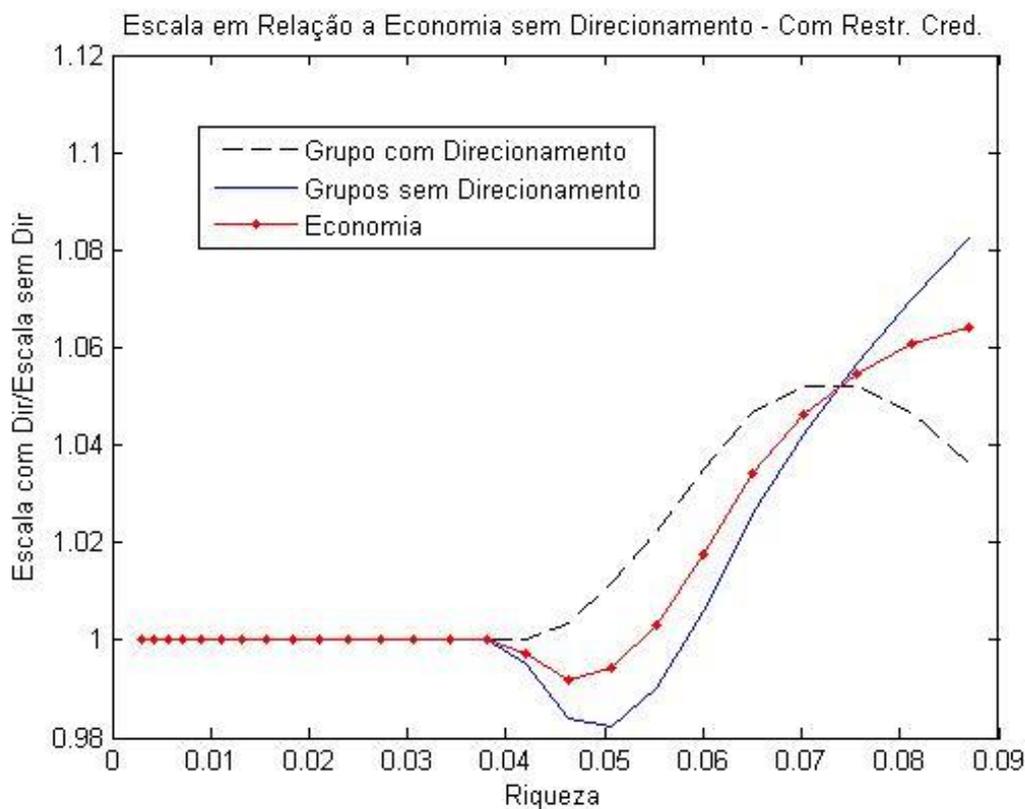
Computamos também os efeitos do direcionamento sobre a escala dos empreendimentos, medido pelo estoque de capital do empreendedor. A figura 13 apresenta o montante de capital por empreendimento como função da riqueza. Nota-se que a presença de restrições de crédito gera uma correlação positiva entre riqueza e escala dos empreendimentos.

Figura 13: Escala média - Economia com restrição de crédito



A escala média de empreendimentos em relação ao caso sem direcionamento é reportada na figura 14:

Figura 14: Escala Média Relativa à Economia sem Direcionamento - Economia com restrição de crédito



Os diversos mecanismos presentes no modelo geram um efeito não monotônico de direcionamento em escala. Para níveis muito baixos de riqueza, a escala não é afetada, uma vez que todos os empreendedores investem o máximo que podem.

Os resultados acima apresentados mostram que a presença de restrição de crédito, embora diminua o montante de perdas resultantes do direcionamento, não altera o fato de que direcionamento, na forma acima apresentada, gera perda de renda e salário e diminui a fração de empreendedores.

Cabe mencionar que os exercícios acima apresentados avaliam apenas o caso em que o direcionamento é idêntico para todos os tipos. Além disso, eles tratam apenas do caso em que o direcionamento é tratado como um desconto a alguns tomadores de crédito financiado por uma taxa de juros maior por

outros. O arcabouço conceitual apresentado permite estender a outras modalidades realistas e interessantes. Por exemplo, pode-se avaliar o que ocorre caso indivíduos mais pobres (com maior retorno marginal do capital, por serem mais restritos) ou mais talentosos recebem maior direcionamento. Adicionalmente, pode-se avaliar o que ocorre quando descontos são financiados por subsídios do governo (que os financia com impostos) ou quando há regras quantitativas por tipo.

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho tratamos da relação entre direcionamento de crédito e produtividade total dos fatores, que deriva de efeitos que o direcionamento pode ter sobre ineficiência na alocação de fatores produtivos (*misallocation*). Conforme mostramos em nossa resenha da literatura, há fortes evidências de que há alocação imperfeita de fatores entre firmas e setores da economia. Diversos trabalhos mostram que esta alocação imperfeita pode resultar de restrições de crédito. Isso não significa que estas imperfeições devem ser superadas a partir de políticas de direcionamento. De fato, as distorções alocativas geradas pelo direcionamento de crédito podem a princípio agravar o problema de *misallocation*.

O trabalho apresenta um arcabouço conceitual simples e flexível que permite compreender alguns canais pelos quais o direcionamento de crédito afeta a economia e gerar estimativas sobre as magnitudes de seus efeitos no curto prazo. Uma versão calibrada do modelo pode dar suporte à compreensão de quem são os ganhadores e perdedores do direcionamento, quais seus efeitos sobre produtividade total da economia, sobre a distribuição de tamanho de firmas e sobre a distribuição de ocupações e sobre a distribuição de renda. A calibração das diversas versões do modelo e sua extensão para uma versão dinâmica, que permita obter resultados a respeito dos efeitos persistentes de *misallocation*, são tarefa para pesquisa futura.

Exemplos numéricos foram apresentados para um caso simples de política de direcionamento em que alguns tomadores de crédito recebem um desconto nos juros, financiado por outros tomadores. Nos exemplos estudados, com e sem restrição de crédito, mesmo um desconto mínimo nos juros para beneficiários de direcionamento geram perdas médias de renda (de 0.4% a 2%) e de salário (de 0.5% a 2.4%) e da fração de empreendedores. Os próximos passos nesta pesquisa são aprimorar o procedimento de calibragem dos modelos e calcular efeitos de outras distribuições e modalidades de financiamento. O arcabouço aqui apresentado pode ser facilmente estendido para incorporar outras regras de direcionamento que permitam replicar mais proximamente a economia Brasileira

REFERÊNCIAS

- Aghion, Philippe, and Patrick Bolton. "A theory of trickle-down growth and development." *Review of Economic Studies* 64.2 (1997): 151-172.
- Antunes, António; Tiago Cavalcanti; and Anne Villamil. "The effects of credit subsidies on development." *Economic Theory* (2011): 1-30.
- Banerjee, Abhijit V.; and Benjamin Moll. "Why does misallocation persist?" *American Economic Journal: Macroeconomics* (2010): 189-206.
- Banerjee, Abhijit V.; and Andrew F. Newman. "Occupational choice and the process of development." *Journal of Political Economy* (1993): 274-298.
- Buera, Francisco J.; Joseph P. Kaboski; and Yongseok Shin. "Finance and Development: A Tale of Two Sectors." *American Economic Review* 101.5 (2011): 1964-2002.
- Busso, Matias; Lucia Madrigal; and Carmen Pagés. "Productivity and resource misallocation in Latin America." *The B.E. Journal of Macroeconomics* 13.1 (2013): 903-932.
- Davies, James B.; Susanna Sandström; Anthony Shorrocks; and Edward N. Wolff. "The level and distribution of global household wealth." *Economic Journal* 121 (2011): 223-254.
- Evans, David S.; and Boyan Jovanovic. "An estimated model of entrepreneurial choice under liquidity constraints." *Journal of Political Economy* (1989): 808-827.
- Gasparini, Bruno Outa; e Gabriel Madeira. *Crédito e empreendedorismo: confrontando eventos agregados e microdados*. Mimeo, Universidade de São Paulo, (2010).
- Ghatak, Maitreesh; and Neville Nien-Huei Jiang. "A simple model of inequality, occupational choice, and development." *Journal of Development Economics* 69.1 (2002): 205-226.
- Hall, Robert E.; and Charles I. Jones. "Why do some countries produce so much more output per worker than others?" *Quarterly Journal of Economics*, 114 (1999): 83-116.
- Hsieh, Chang-Tai; and Peter J. Klenow. "Misallocation and manufacturing TFP in China and India." *Quarterly Journal of Economics* 124.4 (2009): 1403-1448.
- Kehoe, Timothy J.; and David K. Levine. "Debt-constrained asset markets." *Review of Economic Studies* (1993): 865-888.

Klenow, Peter J.; and Andrés Rodríguez-Clare. "The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far?" in Ben Bernanke and Julio Rotemberg, eds., *NBER Macroeconomics Annual*, Cambridge, MA: MIT Press (1997).

Lubrano, Michel. *The econometrics of inequality and poverty. Lecture 4: Lorenz curves, the Gini coefficient and parametric distributions*. Mimeo, 2015.

Madeira, Gabriel; e Márcio I. Nakane. *Qualidade do judiciário e crédito*. Mimeo, Febraban, (2015).

Moll, Benjamin. "Productivity losses from financial frictions: Can self-financing undo capital misallocation?" *American Economic Review* 104.10 (2014): 3186-3221.

Paulson, Anna L.; Robert M. Townsend; and Alexander Karaivanov. "Distinguishing limited liability from moral hazard in a model of entrepreneurship." *Journal of Political Economy* 114.1 (2006): 100-144.

Restuccia, Diego; and Richard Rogerson "Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous plants." *Review of Economic Dynamics*, 11 (2008), 707-720.

Ponticelli, Jacopo. *Court enforcement, bank loans and firm investment: evidence from a bankruptcy reform in Brazil*. Working Paper (2015).

Souza-Sobrinho, Nelson F. "Macroeconomics of bank interest spreads: Evidence from Brazil." *Annals of Finance* 6.1 (2010): 1-32.

Vasconcelos, Rafael. "Misallocation in the Brazilian manufacturing sector." Mimeo, 2015.