

Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Rodolfo Dinis Rigato

Como a Economia Informal Afeta a Taxação Ótima do Capital?

Resumo: firmas informais, se comparadas às formais, empregam uma quantidade menor de capital por trabalhador. Possíveis motivos vão desde um acesso mais restrito aos mercados de crédito até o desejo por menor visibilidade frente à fiscalização. Este trabalho busca encontrar o nível ótimo da taxaço do capital, que está relacionada com incentivos a poupar e pode, portanto, distorcer escolhas ocupacionais via mudanças na taxa real de juros de equilíbrio. Esta análise se baseará num modelo de equilíbrio geral que replique certas características da economia brasileira e sugere que uma menor alíquota de taxaço do capital pode ser desejável por estar associada a uma redução do setor informal.

Palavras-chave: Informalidade, Escolhas Ocupacionais, Taxação Ótima.

Abstract: Informal firms, if compared to formal ones, employ less capital for each employed worker. Possible reasons for this include restricted access to credit markets and the desire of not being detected by authorities, among others. The aim of this paper is to find the optimal capital income taxation, which is related to incentives to save and can therefore shift aggregate capital supply in the long run, distorting occupational choices via changes in the equilibrium interest rate. The analysis presented here relies on a dynamic general equilibrium model that matches some features of the Brazilian economy. It suggests that lower capital tax rates are associated to a reduction of the informal economy and may therefore be desirable.

Key words: Informality, Occupational Choices, Optimal Taxation

JEL: H21, H26, E62

Área: Economia do Setor Público

1. Introdução

É possível desenhar um sistema tributário que simultaneamente: (1) maximize o bem-estar social, (2) permita ao governo arrecadar o suficiente para financiar suas atividades correntes e (3) seja consistente com as reações ótimas dos agentes econômicos a impostos distorcivos? Conhecida como problema de Ramsey, essa questão guia boa parte da literatura sobre taxaçaõ ótima e, em particular, sobre taxaçaõ ótima do capital.

Chamley (1986) e Judd (1985), em artigos pioneiros sobre o tema, argumentam que, embora a taxaçaõ dos ganhos de capital tenha caráter redistributivo, o ideal é não taxar este tipo de renda. O estímulo ao acúmulo de capital decorrente desta política levaria a ganhos de produto e bem-estar no longo prazo. Para obter este resultado, conhecido como resultado de Chamley-Judd, ambos os autores utilizam modelos de equilíbrio geral em que supõe que os indivíduos vivem infinitamente e enfatizam a importância desta hipótese: ela permite grandes movimentos de substituição intertemporal do consumo e possibilita, portanto, avaliar melhor a elasticidade da oferta de capital no longo prazo. Jones, Manuelli e Rossi (1995) mostram a robustez deste resultado ao relaxar certas hipóteses. Lucas (1994) ilustra a importância do tema ao afirmar que, segundo suas estimativas, a ideia de não taxar os retornos sobre a poupança seria o maior *free lunch* já oferecido pela teoria econômica à época.

A hipótese de que os indivíduos se deparam com restrições de crédito, introduzida por Hubbard e Judd (1986) e desenvolvida posteriormente por Aiyagari (1994), surgiu para lançar dúvidas sobre os resultados descritos acima. Se os indivíduos não conseguem se endividar para suavizar o consumo ao longo do ciclo de vida, a elasticidade da oferta agregada de capital é significativamente reduzida, mesmo no longo prazo. Além disto, Aiyagari (1994) enfatiza que a presença de choques idiossincráticos não seguráveis na renda tem o potencial efeito de elevar a poupança agregada a níveis excessivos do ponto de vista do bem-estar social. A consequência seria uma alíquota ótima de taxaçaõ do capital positiva. Ademais, num contexto de modelos de ciclo de vida, Weinzierl (2011) mostra que, uma vez que o gráfico dos rendimentos médios de um indivíduo em função da idade possui formato parecido a um "U" invertido, seria ótimo condicionar a taxaçaõ da renda à idade do contribuinte. Surge assim outra potencial razão para taxar capital, quantitativamente explorada por Conesa, Kitao e Krueger (2008): a taxaçaõ dos ganhos de capital funcionaria como um substituto parcial à taxaçaõ condicionada à idade. Isto ocorre porque a quantidade média de ativos acumulados ao longo da vida, em função da idade, também se assemelha a um "U" invertido. Logo, indivíduos mais jovens e mais velhos seriam menos taxados com relação aos demais. Além disto, Straub e Werning (2014) mostram que os

próprios modelos usados por Chamley e Judd podem não sustentar a não taxaço do capital mesmo no longo prazo, caso o problema de Ramsey seja resolvido de maneira dinâmica (o resultado original de Chamley-Judd se baseia em uma análise de *steady-state*).

Se por um lado a literatura está cada vez mais inclinada a aceitar que a taxaço ótica do capital pode ser significativamente positiva, por outro lado pouco se sabe a respeito de que características de uma economia podem fazê-la ser maior ou menor. A ideia deste trabalho é estudar como a economia informal, característica marcante de economias em desenvolvimento, pode afetar a taxaço ótica do capital.

O estudo da economia informal esbarra em algumas dificuldades técnicas. Primeiro, não é trivial nem única a definição de informalidade. No caso brasileiro, pode-se definir como informais tanto trabalhadores que não contribuem para a previdência social quanto os que não possuem carteira de trabalho assinada, por exemplo, embora Neri (2006) indique que ambas as definições sejam bastante correlacionadas. A fim de investigar as causas da informalidade ao nível das firmas, definida como sonegação fiscal, Paula e Scheinkman (2007) desenvolvem um modelo de escolhas ocupacionais. Segundo a modelagem utilizada pelos autores, os indivíduos que optam por ser empreendedores enfrentam um *trade-off*. Podem atuar no setor formal, em que pagarão seus impostos, ou no setor informal, em que enfrentam restrições de crédito e de capital empregado, mas poder evadir impostos. A restrição de crédito se dá pelo fato de que, frequentemente, firmas informais não possuem ativos documentados, não podendo, portanto, oferecê-los como colateral em empréstimos. Além disto, quantidade de capital que uma firma emprega pode ser tomada como *proxy* de sua visibilidade frente à fiscalização. Uma firma informal que emprega mais capital em suas atividades está sujeita, então, a uma maior probabilidade de ser detectada pelas autoridades, incorrendo em sanções legais.

O modelo aqui desenvolvido concilia a modelagem de escolhas ocupacionais proposta por Paula e Scheinkman (2007) e modelos de ciclo de vida modernos, frequentemente utilizados na teoria da taxaço ótica, como em Conesa, Kitao e Krueger (2008). A intuição é a seguinte: ao elevar a oferta agregada de capital na economia, tornando-o, portanto, mais barato, uma redução da taxaço dos retornos sobre a poupança eleva a lucratividade das firmas formais frente às informais, uma vez que estas enfrentam restrições à quantidade de capital empregado. Desta forma, uma menor taxaço do capital pode incentivar a formalização, minimizando o problema de sonegação fiscal relacionado à informalidade. O modelo aqui desenvolvido será de gerações sobrepostas de indivíduos que são heterogêneos tanto com relação a suas produtividades como trabalhadores quando com relação a suas produtividades como empreendedores, e realizam suas escolhas ocupacionais com base nestas.

Este trabalho se organiza da seguinte maneira: a seção 2 introduz e descreve o modelo utilizado e a seção 3 descreve a maneira como o modelo é calibrado. A seção 4 resume os resultados do experimento computacional e, por fim, a seção 5 apresenta as conclusões deste estudo.

2. Modelo

2.1 Demografia

A economia do modelo consiste de indivíduos que entram no mercado de trabalho com idade 1 e saem compulsoriamente com idade J . O tempo é discreto e não existe sistema de previdência social. Cada coorte corresponde a um contínuo de indivíduos. A massa dos indivíduos de idade 1 é normalizada para assumir o valor 1. As massas das faixas etárias subsequentes são determinadas relativamente à primeira. O tamanho da j -ésima geração será denotado por μ_j , normalizando $\mu_1 = 1$.

2.2 Caracterização dos agentes

Os indivíduos possuem uma unidade de tempo, que deve ser exclusivamente dedicada ao trabalho ou ao empreendedorismo a cada período e entram no mercado de trabalho (com idade 1) sem ativos. A cada indivíduo, ao ingressar no mercado de trabalho, são atribuídas uma produtividade do trabalho $z_w \in Z_w = \{z_w^1, \dots, z_w^k\}$ e uma produtividade empresarial $z_e \in Z_e = \{z_e^1, \dots, z_e^k\}$. Estas produtividades são variáveis aleatórias independentes, que assumem valores reais não negativos e acompanham o indivíduo durante todo o seu ciclo de vida. Além disso, as produtividades de um indivíduo, tanto como trabalhador quanto como empreendedor, são afetadas por fatores específicos a cada idade, de modo a replicar os perfis de renda ao longo do ciclo de vida que podem ser observados nos dados. Denominemos estes fatores por ε_j e ϑ_j , que afetam, respectivamente, a produtividade do trabalho e a produtividade empresarial, para todo $j \in \{1, \dots, J\}$. Cada indivíduo também possui uma quantidade a não negativa de ativos acumulada ao longo da vida, que são capitalizados a cada período a uma taxa real de juros r . Os indivíduos podem, portanto, ser caracterizados pela quádrupla (z_w, z_e, a, j) .

As preferências dos indivíduos podem ser representadas pelas somas de funções de utilidade descontadas intertemporalmente por um fator β , assumindo a seguinte forma:

$$U = \sum_{t=1}^J \beta^{t-1} \frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma}$$

O parâmetro $1/\sigma$ é a elasticidade de substituição intertemporal do consumo, suposta constante, e c_t representa o consumo no período t . Além disto, os indivíduos não estão sujeitos a choques estocásticos em suas produtividades, não havendo, portanto, incerteza quanto à renda futura.

2.3 Papel do Estado

A atuação do Estado na economia é dividida em arrecadação de impostos e fiscalização. Quanto à primeira, o governo atua em três esferas distintas: cobra impostos sobre o consumo a uma alíquota τ_c , impostos sobre a renda (tanto lucros como salários) a uma alíquota τ_r e impostos sobre os ganhos de capital a uma alíquota τ_k . Por simplicidade, a tributação da renda é linear, ou seja, nem progressiva, nem regressiva.

Com relação à fiscalização, em linha com Paula e Scheinkman (2007) assume-se que as firmas que sonegam impostos enfrentam uma probabilidade de serem detectadas pelas autoridades que é uma função não-decrescente do seu capital operante. O capital é escolhido aqui por representar a visibilidade de uma firma. Ainda em linha com os autores citados acima, assume-se por simplicidade a seguinte função:

$$p(k) = \begin{cases} 0, & \text{se } k \leq k_{lim} \\ 1, & \text{se } k > k_{lim} \end{cases}$$

A firma informal detectada pelas autoridades perde seu lucro no período. Desta forma, existe um limite k_{lim} à quantidade de capital que uma firma informal empregará, se esta busca otimizar seus resultados.

2.4 Mercado de Crédito

Em linha com Buera e Shin (2010), existe um intermediário financeiro perfeitamente competitivo que recebe os ativos que os indivíduos poupam na forma de depósitos, remunerando-os a uma taxa r , e os empresta por um período na forma de capital produtivo para os empreendedores a uma taxa R . Assume-se que $R = r + \delta$, em que δ é a taxa de depreciação do capital, de modo que o lucro do intermediário financeiro seja zero.

O mercado de crédito pode ser caracterizado por um parâmetro $\varphi \geq 1$. Um indivíduo que opte por ser empreendedor e possua uma quantidade a de ativos poderá empregar uma quantidade de capital que não exceda φa , ou seja, poderá optar por empregar qualquer quantidade de capital produtivo k que satisfaça $0 \leq k \leq \varphi a$. O parâmetro φ mede, portanto, o grau de imperfeição do mercado de crédito. Este mercado funciona perfeitamente se $\varphi = +\infty$,

não havendo restrição à quantidade empregada de capital, enquanto o caso em que $\varphi = 1$ caracteriza o mercado mais imperfeito possível, no qual o empreendedor deve se financiar somente com capital próprio.

Embora, como já mencionado, a literatura sugira que firmas informais enfrentam maior dificuldade em obter capital, este modelo não faz tal distinção. Seria possível introduzir outro parâmetro $\varphi' < \varphi$ que caracterizasse o mercado de crédito para firmas informais. Entretanto, a conclusão obtida não seria alterada qualitativamente e, por simplicidade, portanto, assume-se que o sistema financeiro não distingue firmas formais e informais.

2.5 Escolhas Ocupacionais

Um indivíduo que seja dotado de uma produtividade empresarial z_e e idade j se depara com a seguinte função de produção, caso opte por ser um empreendedor:

$$f(z_e \vartheta_j, k, l) = (z_e \vartheta_j)^\gamma (k^\alpha l^{1-\alpha})^{1-\gamma}$$

Acima, o fator ϑ_j representa o choque de produtividade específico à idade j . O parâmetro α captura o peso do capital k na função de produção relativamente ao trabalho l . Já o parâmetro γ pode ser interpretado de duas maneiras. Primeiro, pode ser visto como o peso da produtividade como empreendedor do indivíduo na função de produção. Segundo, $1 - \gamma$ representa o retorno de escala com que o empresário se depara, uma vez que ele escolhe somente as quantidades k e l que empregará.

Caso este indivíduo possua ativos no valor a e opte por ser um empreendedor no setor formal da economia, deverá pagar impostos sobre seu lucro a uma alíquota τ_r , e seu lucro líquido será, portanto:

$$\begin{aligned} \pi_{for} = (1 - \tau_k) \max_{k,l} \{ & f(z_e \vartheta_j, k, l) - Rk - w_{for} l \} \\ & \text{sujeito a } 0 \leq k \leq \varphi a \text{ e } l \geq 0 \end{aligned}$$

Acima, k e l são as variáveis de escolha do empresário, as quantidades de capital e trabalho empregadas, respectivamente. O valor w_{for} corresponde ao salário real bruto pago no setor formal da economia, de modo que os trabalhadores empregados por este empreendedor recebam $(1 - \tau_r)w_{for}$. Assume-se, também, que os impostos recolhidos sobre a folha de pagamento sejam pagos pelo empreendedor (na fonte), ou seja, os trabalhadores do setor formal pagam seus impostos necessariamente.

Se o mesmo empreendedor descrito acima optar por atuar no setor informal, poderá sonegar impostos, e sua remuneração será, portanto:

$$\pi_{inf} = \max_{k,l} \{f(z_e \vartheta_j, k, l) - Rk - w_{inf} l\}$$

sujeito a $0 \leq k \leq \varphi a, k \leq k_{lim}$ e $l \geq 0$

Na equação acima, w_{inf} é o salário real pago na economia informal. É feita a suposição de que os empresários do setor informal não recolhem impostos sobre suas folhas de pagamento e, portanto, os trabalhadores do setor informal não pagam impostos sobre suas rendas, embora nada lhes aconteça caso o empregador seja detectado pelas autoridades. Esta suposição está relacionada à hipótese de que os empresários que operam no setor informal e, pela definição aqui utilizada, sonegam impostos sobre suas próprias rendas, são exatamente os mesmos empregadores que não recolhem impostos sobre os rendimentos de seus empregados. Posto desta maneira, percebe-se que é uma simplificação da realidade.

Além disto, supõe-se que os trabalhadores não possuem nenhuma preferência intrínseca quanto a trabalhar no setor formal ou informal. Uma condição necessária para que haja equilíbrio no mercado de trabalho é, portanto, $(1 - \tau_r)w_{for} = w_{inf}$.

Desta maneira, surge outra simplificação implícita na abordagem descrita acima, que consiste no fato de que a única diferença entre os salários pagos nos setores formal e informal se dá por conta da evasão fiscal. Barbosa Filho e Moura (2012) mostram, utilizando dados da PNAD, que existe correlação positiva entre a formalização do trabalho, medida pela proporção de trabalhadores com carteira assinada, e o grau de instrução do trabalhador. Isto configura uma outra potencial causa para a diferença salarial nos dois setores. Para facilitar a compreensão, será denotado $w = (1 - \tau_r)w_{for} = w_{inf}$.

Por fim, um indivíduo de idade j que possua produtividade do trabalho z_w obterá como rendimento líquido, caso opte por ser trabalhador, $\varepsilon_j z_w w$, em que ε_j representa o choque à produtividade do trabalho específico à idade j . Cada indivíduo escolherá sua ocupação de modo a maximizar seu rendimento líquido. Portanto, a renda líquida y será:

$$y = \max\{\varepsilon_j z_w w, \pi_{inf}, \pi_{for}\}$$

Acima, π_{inf} e π_{for} são os lucros líquidos nos setores informal e formal, como descritos acima. Resumindo, se optar por empreender no setor informal, o indivíduo incorrerá, segundo a modelagem utilizada, em menores custos trabalhistas, além de não pagar impostos sobre sua renda. Entretanto, poderá empregar menos capital em sua atividade.

A Figura 1, abaixo, representa a escolha ocupacional de um indivíduo que possui uma certa quantidade fixa de ativos em função de suas produtividades como trabalhador e como empreendedor. A área azul corresponde aos trabalhadores, enquanto as áreas verde e vermelha correspondem, respectivamente, aos empreendedores informais e formais. Como é possível perceber, os empresários do setor formal apresentam produtividades maiores que os do setor informal. Isto ocorre porque a quantidade de capital que é possível operar no setor informal é limitada. Quanto maior for a produtividade como empreendedor de um indivíduo, maior será o retorno marginal do capital. A partir de um certo ponto, este retorno passa a ser maior que o benefício de poder sonegar impostos.

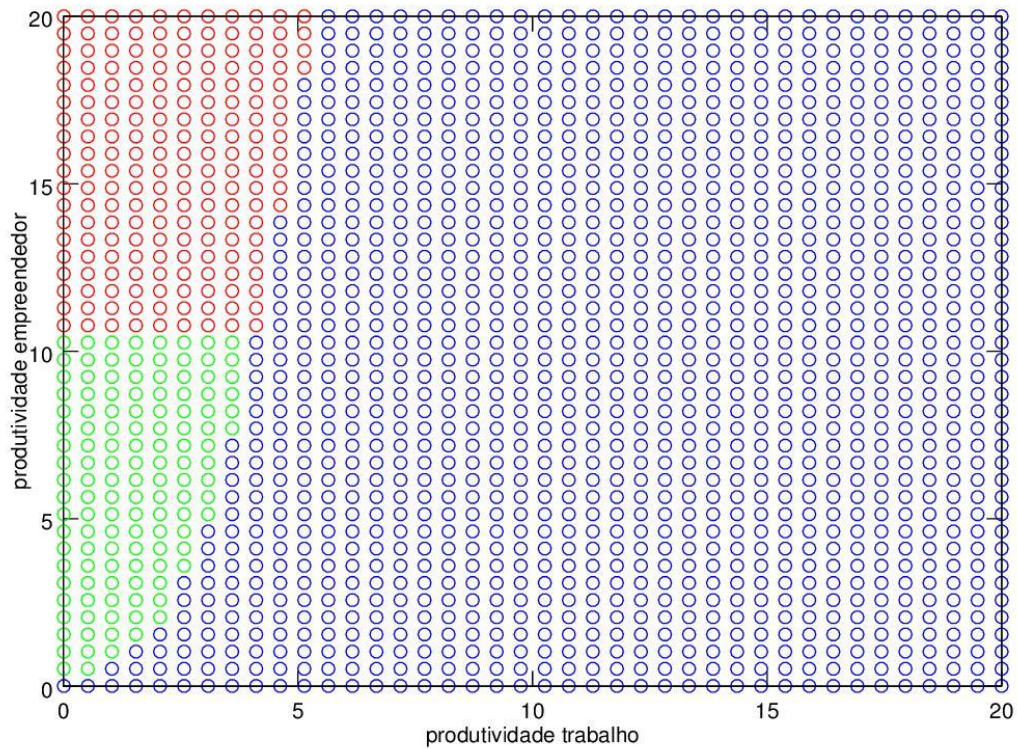


Figura 1: escolhas ocupacionais. Azul: trabalhador. Verde: empreendedor informal. Vermelho: empreendedor formal.

2.6 Definição de Equilíbrio Competitivo

Recapitulando, as variáveis de estado dos indivíduos são $z_w \in Z_w = \{z_w^1, \dots, z_w^k\}$, $z_e \in Z_e = \{z_e^1, \dots, z_e^k\}$, $a \in \mathbb{R}_+$ e $j \in \{1, \dots, J\}$, em que \mathbb{R}_+ é o conjunto dos números reais não negativos. Logo, o espaço de estados dos indivíduos é $\Omega = Z_w \times Z_e \times \mathbb{R}_+ \times \{1, \dots, J\}$. Equipemos Ω com a σ -álgebra gerada pelo produto $P(Z_w) \times P(Z_e) \times B(\mathbb{R}_+) \times P(\{1, \dots, J\})$,

em que $P(\cdot)$ é o conjunto das partes e $B(\mathbb{R}_+)$ é a σ -álgebra de Borel em \mathbb{R}_+ . Esta σ -álgebra será denotada por S .

Além disso, as decisões de escolha ocupacional determinam se um indivíduo ofertará trabalho, caso seja trabalhador, ou demandará trabalho, caso seja empreendedor formal ou informal. Também determinam se ele somente ofertará sua poupança ao intermediário financeiro, caso seja trabalhador, ou se ele tanto ofertará sua poupança quanto demandará capital, se optar por ser empreendedor. Denotemos por k_d e l_d as funções de demanda ótima por capital e trabalho, respectivamente, definidas no espaço de estados: $k_d, l_d: \Omega \rightarrow \mathbb{R}_+$. De acordo com a observação anterior, caso a escolha ótima do indivíduo caracterizado por (z_w, z_e, a, j) seja atuar como trabalhador, então $k_d(z_w, z_e, a, j) = l_d(z_w, z_e, a, j) = 0$.

Um equilíbrio competitivo (em *steady-state*) é, então, determinado por uma medida finita Φ , definida no espaço (Ω, S) , um salário real w , uma taxa real de juros r e parâmetros de política fiscal τ_c, τ_r e τ_k que satisfaçam as seguintes condições:

- 1) Os agentes maximizam suas utilidades:

$$V(z_w, z_e, a, j) = \max_{c, a'} \left\{ \frac{[c(1 - \tau_c)]^{1-\sigma}}{1 - \sigma} + \beta V(z_w, z_e, a', j + 1) \right\}$$

tal que $c + a' \leq y + (1 + r)a - r\tau_k a$

Acima, c representa o valor gasto em consumo (incluindo impostos), de modo que é necessário multiplica-lo por $(1 - \tau_c)$ para inclui-lo como argumento na função utilidade. A função y , definida no espaço de estados e cujos argumentos estão implícitos é a renda do indivíduo que decorre de sua escolha ocupacional ótima. A função V satisfaz $V(z_w, z_e, a, J + 1) = 0$, de modo que os indivíduos não poupam ativos para além da idade J . A equação acima é resolvida recursivamente e define implicitamente duas funções $a', c: \Omega \rightarrow \mathbb{R}_+$ que representam a escolha ótima de ativos a' a serem levados para o período seguinte e o gasto ótimo com consumo c para cada ponto do espaço de estados.

- 2) O mercado de trabalho se equilibra:

$$\int \mathbb{I}_w z_w \varepsilon_j \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj) = \int l_d \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj)$$

A função \mathbb{I}_w é uma função indicadora que assume o valor 1 em pontos do espaço de estados em que a escolha ocupacional ótima seja atuar como trabalhador (ofertando $z_w \varepsilon_j$ de trabalho) e zero caso contrário.

3) O mercado de capital de equilibra:

$$\int a \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj) = \int k_d \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj)$$

4) O orçamento do governo se equilibra:

$$G = \int [\tau_c c + r\tau_k a + \frac{\tau_r}{(1-\tau_r)}(y + wl_d)\mathbb{I}_{for}] \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj)$$

Acima, G representa o total de gastos governamentais, definido exogenamente. A integral corresponde à receita total do governo, obtida pela taxaço do consumo, dos ganhos de capital e da renda e da folha de pagamento dos empreendedores formais. Os valores y e w são a renda e o salário líquidos no setor formal, de modo que é necessário dividi-los por $(1 - \tau_r)$ para obter os valores brutos, sobre os quais a alíquota τ_r incide. A função \mathbb{I}_{for} assume o valor 1 para pontos do espaço de estados que correspondem aos empreendedores formais e zero caso contrário.

5) O mercado de bens se equilibra:

$$\begin{aligned} \int [c(1 - \tau_c) + a' + (1 - \delta)a] \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj) + G = \\ = \int (z_e \vartheta_j)^\gamma (k^\alpha l^{1-\alpha})^{1-\gamma} \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj) \end{aligned}$$

O lado esquerdo da equação acima corresponde à soma de consumo, investimento e gastos do governo e deve corresponder ao produto total da economia, do lado direito.

6) As coortes tem tamanhos fixos, obtidos empiricamente:

$$\Phi(Z_w \times Z_e \times \mathbb{R}_+ \times \{j\}) = \mu_j$$

O tamanho da primeira coorte é normalizado para 1.

7) É válida a seguinte lei de movimento:

$$\Phi(\{z_w\} \times \{z_e\} \times A \times \{j + 1\}) = \frac{\mu_{j+1}}{\mu_j} \Phi(\{(z_w, z_e, a, j) \in \Omega | a'(z_w, z_e, a, j) \in A\})$$

para qualquer $A \in B(\mathbb{R}_+)$.

8) Os indivíduos entram no mercado de trabalho sem ativos:

$$\Phi(Z_w \times Z_e \times \mathbb{R}_+ \times \{j = 1\}) = \Phi(Z_w \times Z_e \times \{a = 0\} \times \{j = 1\}) = \mu_1 = 1$$

3. Calibração

A calibração do modelo pode ser dividida em duas etapas. Na primeira, alguns parâmetros são calibrados com base em dados e outros trabalhos presentes na literatura, sem que seja necessário resolver o modelo (calibração externa). Na segunda, os parâmetros restantes são determinados de modo que o modelo resolvido replique certas características da economia brasileira (calibração interna). Após estabelecidos os valores de todos os parâmetros, fica

determinado o *benchmark*, que é o modelo calibrado de modo a simular a economia brasileira, com o qual os resultados obtidos serão comparados.

Primeiro, com base nos dados da PNAD, foram calibrados os valores das produtividades específicas a cada indivíduo, ou seja, foram determinados os conjuntos $Z_w = \{z_w^1, \dots, z_w^k\}$ e $Z_e = \{z_e^1, \dots, z_e^k\}$, bem como as probabilidades associadas a cada um de seus elementos. A ideia é fazer com que o modelo replique as dispersões observadas nas rendas tanto dos empreendedores, identificados na PNAD com a categoria empregadores, quanto dos trabalhadores, que correspondem às demais categorias (empregados, trabalhadores domésticos e conta própria). Em seguida, foram determinados os valores dos choques de produtividade específicos a cada idade, ε_j e ϑ_j , de maneira que os perfis de renda ao longo do ciclo de vida observados nos dados se confirmem no modelo. Para isto, a idade 1 no modelo foi identificada aos indivíduos de idade 20 na PNAD e o valor da idade máxima J no modelo foi determinado 45 (correspondendo, portanto, aos indivíduos de idade 64 na PNAD).

Todos os demais parâmetros calibrados sem a necessidade de resolver o modelo foram baseados em outros trabalhos da literatura. À aversão ao risco dos indivíduos σ , foi atribuído o valor 1,5, que está dentro do intervalo das estimativas de Chetty (2006). A taxa de depreciação do capital produtivo δ foi calibrada em 7%. Este é um valor intermediário entre o que se costuma usar em estudos similares, como Leal-Ordoñez (2013), e algumas estimativas para o caso brasileiro em especial, como em Morandi (2003). Os valores das alíquotas de impostos sobre renda τ_r e capital τ_k foram calibrados com base em Paes e Buragin (2006), assumindo os valores 16,18% e 15,3%, respectivamente. O imposto sobre o consumo foi calibrado internamente, por ter sido utilizado para equilibrar o orçamento do governo, como será explicado adiante. O parâmetro α , que determina o peso do capital na função de produção relativo ao trabalho, foi estabelecido em 0,33, uma vez que este é, de certa forma, um valor padrão na literatura. Por fim, γ , que representa o peso da habilidade do empreendedor na função de produção, foi calibrado em 0,15. Este valor é tal que o retorno de escala das firmas, que equivale a $1 - \gamma$ (0,85, portanto), fique dentro das estimativas realizadas por Gorodnichenko (2012).

| Parâmetro | Significado | Valor |
|------------------|-----------------------------|--------------|
| σ | Aversão ao Risco | 1,5 |
| δ | Depreciação | 7% |
| τ_r | Taxação da renda | 16,18% |
| τ_k | Taxação do capital | 15,3% |
| α | Peso do capital na produção | 0,33 |
| $1 - \gamma$ | Retornos de escala | 0,85 |

Tabela 1: calibração externa

Restam, agora, os parâmetros que devem ser determinados de modo que o modelo replique a economia brasileira. A taxa de desconto intertemporal β foi estabelecida em 0,9985. O motivo para tal é que, em equilíbrio, a razão entre estoque de capital e produto agregados fique em 1,86, como estimada por Restuccia (2009). A alíquota do imposto sobre o consumo foi calculada de modo que, em equilíbrio, o governo arrecade 37% do PIB. Para isto, é necessário ter $\tau_c = 39,04\%$.

O parâmetro φ , que caracteriza a imperfeição dos mercados de capitais, foi determinado de modo que a taxa real de juros ficasse no patamar de 5,1%, em linha com as estimativas de Magud e Tsounta (2012). A calibração da taxa real de juros é interessante para que se possa analisar de maneira mais realista os efeitos da mudança de estrutura da tributação dos ganhos de capital sobre esta. O coeficiente φ foi escolhido para isto por impactar diretamente a demanda por capital, uma vez que mede o quanto um empreendedor pode demandar, no máximo, além da quantidade de ativos próprios de que dispõe. Por último, k_{lim} , que limita o tamanho das firmas informais, foi estipulado de modo a determinar o tamanho total do setor informal da economia. Barbosa Filho e Moura (2012) estimam que 32,7% dos trabalhadores na economia brasileira são informais. Logo, este parâmetro foi determinado de modo que as firmas informais, em equilíbrio, fossem responsáveis por esta fração da demanda total por trabalho.

O modelo calibrado (*benchmark*), é capaz de replicar os momentos da economia brasileira a que se propõe de maneira bastante precisa, como mostra a Tabela 3.

| Parâmetro | Significado | Valor |
|-----------|-----------------------------|--------|
| β | Desconto intertemporal | 0,9985 |
| φ | Restrição de Crédito | 1,41 |
| k_{lim} | Limite das firmas informais | 3,67 |

Tabela 2: calibração interna

| Momento | Dados | Benchmark |
|----------------------------------|-------|-----------|
| Razão K/Y | 1,86 | 1,86 |
| Taxa real de juros | 5,1% | 5,1% |
| Prop. de trabalhadores informais | 32,7% | 32,66% |

Tabela 3: dados e previsões do modelo

4. Resultados

Como em Conesa, Kitao e Krueger (2008), o critério de bem-estar social (SWF) utilizado aqui para determinar a alíquota ótima de tributação do capital é utilitarista. Ele consiste na soma da função valor de todos os indivíduos de idade 1. Como a massa dos indivíduos de idade 1 é $\mu_1 = 1$, este critério de bem estar social pode ser interpretado como a esperança da função valor de um indivíduo que vai entrar no mercado de trabalho, ao qual serão atribuídas aleatoriamente uma produtividade do trabalho e uma produtividade empresarial, de acordo com as probabilidades estipuladas na calibração do modelo.

$$SWF = \int_{Z_w \times Z_e \times \mathbb{R}_+ \times \{1\}} V(z_w, z_e, a, j) \Phi(dz_w \times dz_e \times da \times dj)$$

Uma vez que a utilidade marginal dos indivíduos é decrescente, este critério favorece, em certa medida, a distribuição de renda. Por ser uma espécie de soma das utilidades de diversos indivíduos, se há uma unidade de consumo que pode ser distribuída num determinado período a qualquer um, por exemplo, ela deveria ser atribuída ao indivíduo de menor consumo de modo a maximizar o bem-estar social (o indivíduo que consome menos possui a maior utilidade marginal do consumo).

É imposta a condição de que, qualquer que seja a alíquota τ_k , o governo deve manter seu nível de gastos fixo no correspondente a 37% do PIB do modelo *benchmark*. Para equilibrar o orçamento do governo, é utilizada a tributação sobre o consumo. Assim, o governo deve

manter suas despesas fixas, mesmo que adote uma alíquota que leve a um nível produto agregado diferente. A razão pela qual utiliza-se a tributação sobre o consumo para equilibrar o orçamento do governo, ao invés da tributação sobre a renda, é que esta influi nas escolhas ocupacionais, enquanto aquela as deixa inalteradas.

É importante notar que, como já mencionado, um dos potenciais benefícios sociais de uma tributação da renda do capital mais alta tem um fundamento distributivo. A tributação sobre o consumo possui caráter regressivo, dado que a propensão marginal a consumir decresce com a renda. Logo, pode-se imaginar que o dano à distribuição de renda decorrente de uma menor alíquota τ_k é ampliado, já que estaria associado a uma elevação de τ_c , de modo a equilibrar a receita do governo. Entretanto, como veremos a seguir, o incentivo à poupança que provem da redução da taxa de capital está associado a uma redução do tamanho da economia informal. Assim, a menor sonegação faz com que a ampliação da tributação sobre o consumo, necessária para balancear o orçamento do governo, seja muito pequena ou até negativa.

Tudo isto preparado, resta apenas encontrar a alíquota de imposto sobre os rendimentos do capital que maximiza SWF . Um dos resultados mais nítidos da resolução do modelo para diferentes valores de τ_k diz respeito ao comportamento dos valores de equilíbrio de algumas variáveis em função desta alíquota. A taxa real de juros e a proporção de trabalhadores informais se mostram funções aproximadamente crescentes em τ_k . Embora a taxa de juros seja reduzida com uma menor tributação, o retorno líquido sobre a poupança, definido como $r(1 - \tau_k)$ é maior. Por outro lado, o salário real, o produto agregado e a razão entre estoque de capital físico e produto são aproximadamente decrescentes na alíquota. Todos estes resultados tendem a favorecer uma tributação menor dos ganhos de capital. Salários maiores têm um impacto positivo direto sobre o bem-estar social. Um produto agregado mais elevado e uma menor participação do setor informal na economia também, uma vez que amenizam o aumento da tributação do consumo necessário para manter a receita do governo estável. Os comportamentos destas variáveis estão expostos nas figuras 2 a 6.

Finalmente, o valor de τ_k que maximiza a função de bem estar social é aproximadamente 1%. A este valor, estão associados um aumento de 2,95% no produto agregado, um aumento de 1,67% no salário real, uma queda de 0,54 p.p na taxa real de juros e uma queda de 4,39 p.p. na participação do trabalho informal no trabalho total empregado, todos os valores calculados com relação ao *benchmark*.

| Parâmetros/Momentos | Benchmark | Ótimo |
|--------------------------------------|------------------|--------------|
| τ_k | 15,3% | 1% |
| Razão K/Y | 1,86 | 1,97 |
| Taxa real de juros | 5,1% | 4,56% |
| Trabalho informal (% do total) | 32,66% | 28,26% |
| Salário real (<i>benchmark</i> = 1) | 1 | 1,0167 |
| PIB (<i>benchmark</i> = 1) | 1 | 1,0295 |
| Alíquota τ_c | 39,04% | 38,99% |

Tabela 4: comparação entre *benchmark* e ótimo

É interessante notar como a alíquota de tributação do consumo necessária para manter estável a receita governamental é menor no ótimo social do que no *benchmark*, mesmo com τ_k significativamente menor. Isto ocorre por conta do aumento no produto agregado e redução da taxa de informalidade, conforme explicado acima.

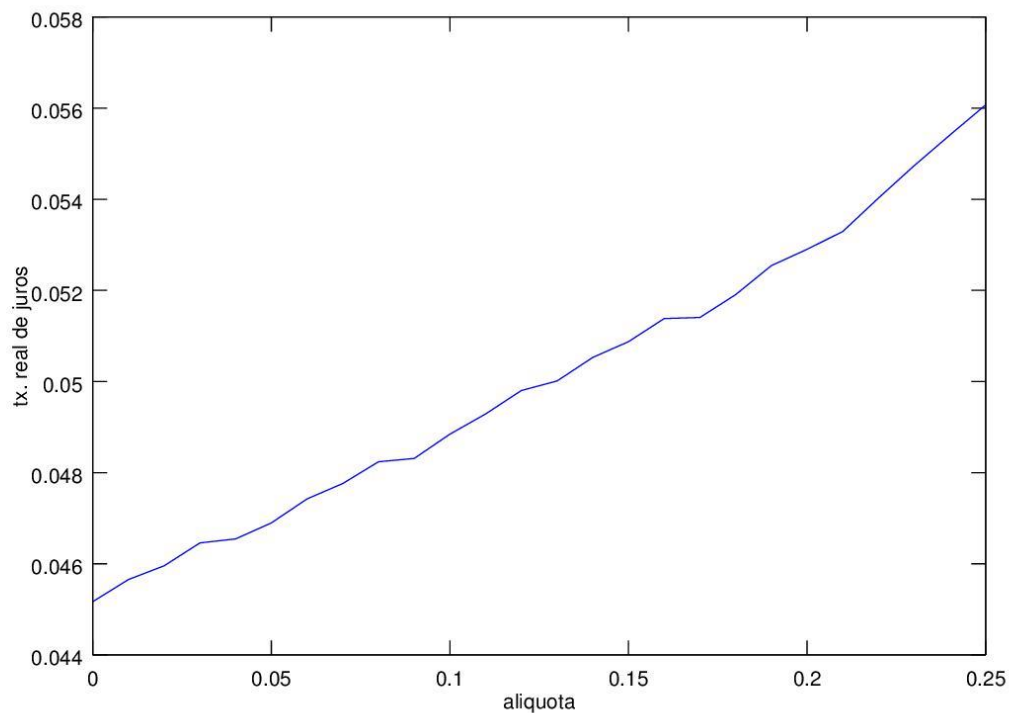


Figura 2: taxa real de juros de equilíbrio vs. alíquota de taxaço do capital.

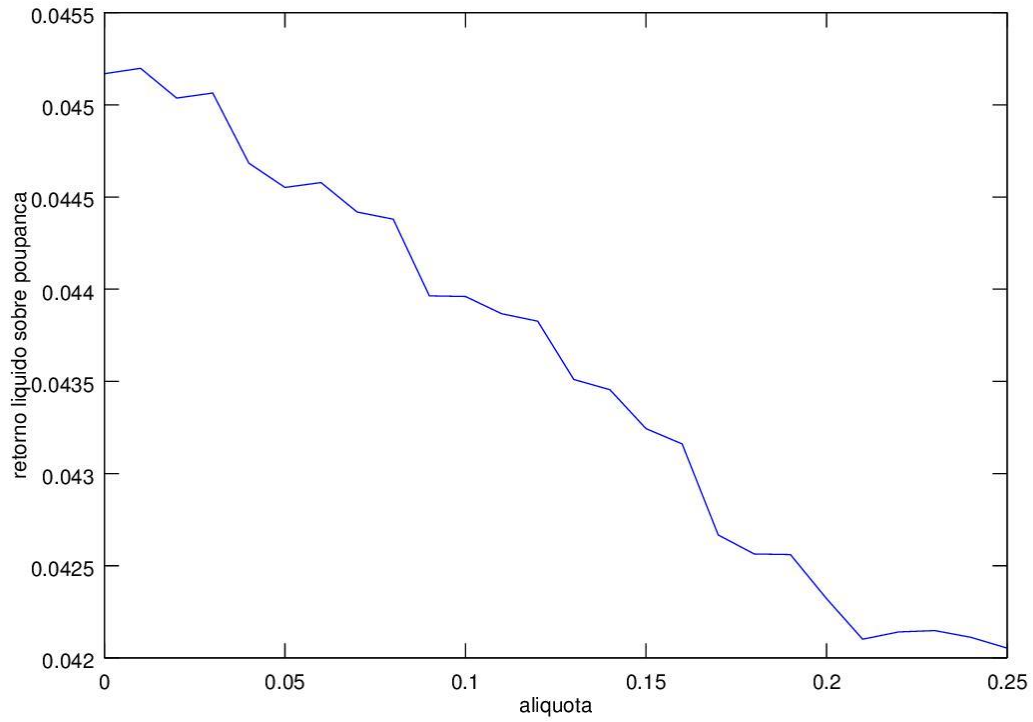


Figura 3: retorno líquido sobre a poupança vs. alíquota de taxaço do capital.

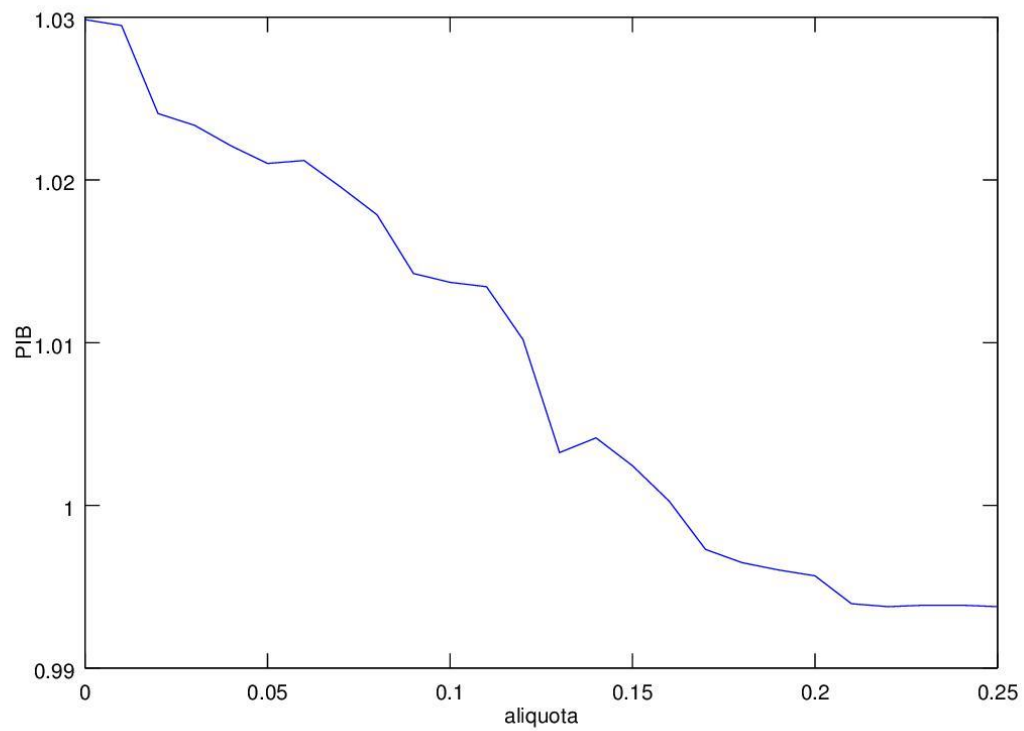


Figura 4: PIB de equilíbrio (*benchmark* = 1) vs. alíquota de taxaço do capital.

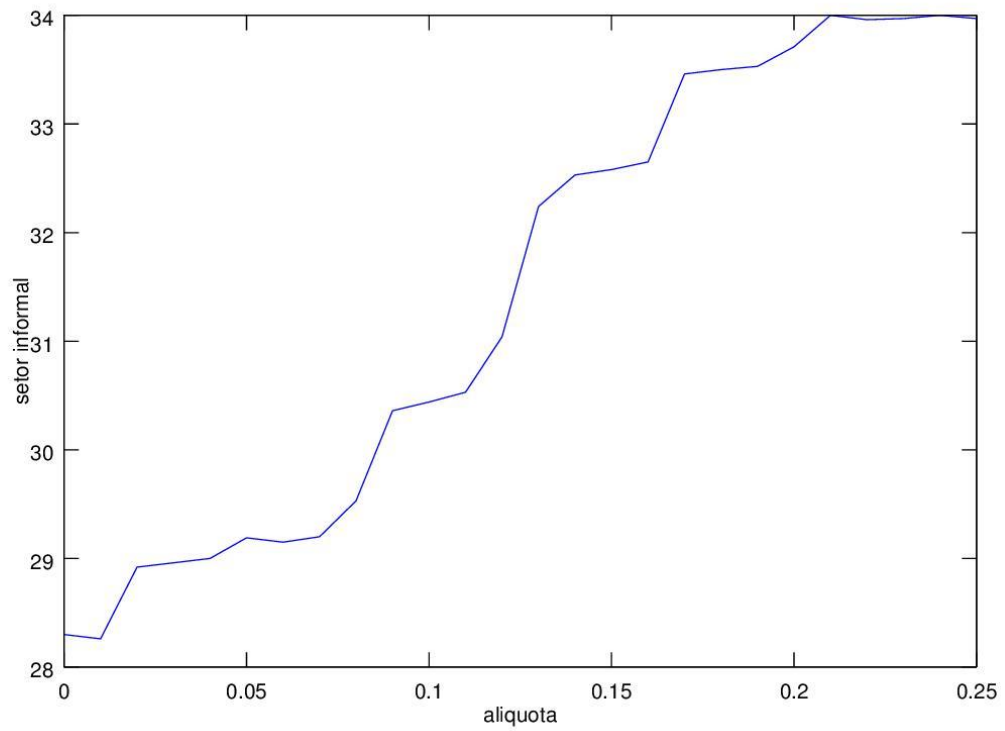


Figura 5: proporção de trabalhadores informal vs. alíquota de taxaço do capital.

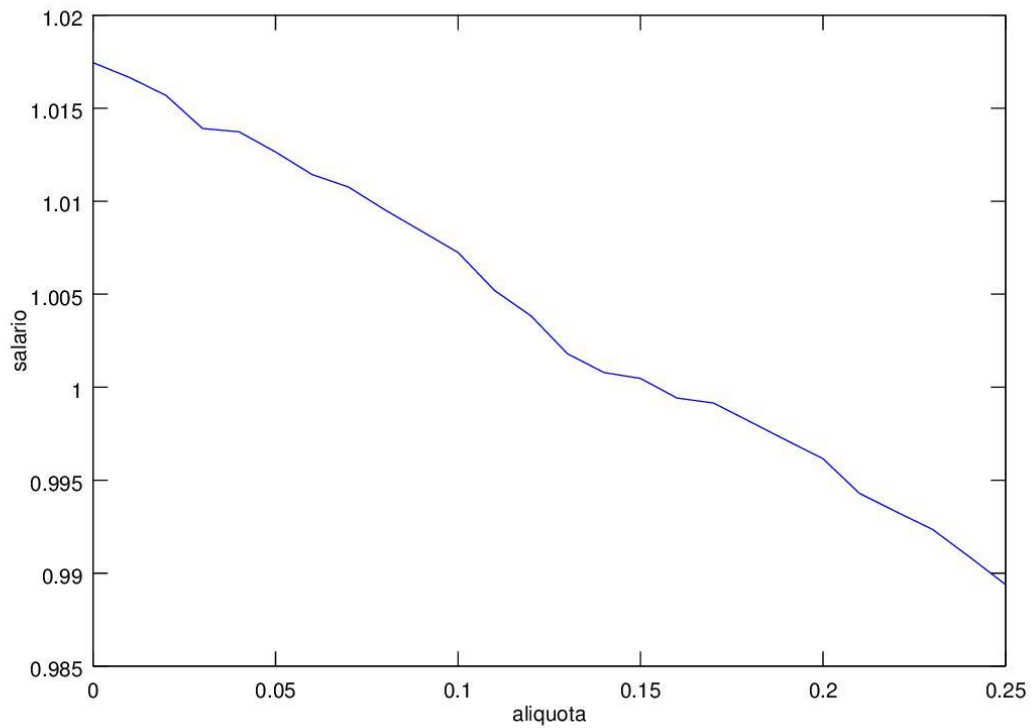


Figura 6: salário real de equilíbrio (*benchmark* = 1) vs. alíquota de taxaço do capital.

5. Conclusão

A metodologia utilizada (modelagem de equilíbrio geral) sugere uma taxaço do capital significativamente menor do que a praticada atualmente no Brasil. São duas as hipóteses do modelo que, em especial, favorecem esta conclusão. A primeira é de que as firmas informais enfrentam um limite à quantidade de capital que podem empregar, pelo fato do capital representar sua visibilidade frente à fiscalização. A segunda consiste na imperfeição dos mercados de crédito, que implica que os empresários devem se financiar, em boa medida, com capital próprio.

A redução da tributação, ao facilitar o acúmulo individual de capital, permite que os empresários empreguem mais capital em suas atividades. Também, ao estimular a poupança agregada, aumenta a oferta de capital na economia, reduzindo seu preço. Ambas estas consequências tornam mais vantajoso, para alguns empresários, atuar no setor formal, uma vez que enfrentam uma restrição extra à utilização de capital quando atuam na informalidade.

O incentivo à formalização, que decorre de uma menor taxaço dos ganhos de capital, ameniza significativamente os efeitos negativos desta política, ainda mais quando se supõe que o instrumento utilizado para equilibrar o orçamento do governo é a taxaço sobre o consumo. O principal efeito negativo de uma menor tributação do capital é seu caráter antidistributivo. Entretanto, a menor evasão fiscal, consequência da formalização, e o decorrente aumento no produto agregado permitem que o governo atinja o nível necessário de receita sem que seja preciso taxar mais o consumo. Em suma, a inclusão da economia informal no modelo reforça ainda mais a caracterização de Lucas (1990), segundo o qual a ideia de taxar menos o capital seria um genuíno *free lunch* oferecido pela teoria econômica.

Referências

- Aiyagari, S. R.** 1995. “Optimal Capital Income Taxation with Incomplete Markets, Borrowing Constraints and Constant Discounting”. *Quarterly Journal of Economics*, 103 (6), 1158-1175.
- Barbosa Filho, F. H.** 2013. “Uma estimativa da Economia Subterrânea no Brasil”. Instituto Brasileiro de Economia, texto para discussão, jan. 2013.
- Barbosa Filho, F. H.; Moura, R. L.** 2012. “Evolução Recente da Informalidade no Brasil: uma Análise Segundo Características da Oferta e Demanda de Trabalho”. Instituto Brasileiro de Economia, texto para discussão, ago. 2012.
- Buera, F. J.; Shin, Y.** 2010. “Financial Friction and the Persistence of History: a Quantitative Exploration”. *Journal of Political Economy*, 121 (2), 221-272.
- Chamley, C.** 1986. “Optimal Taxation of Capital Income in General Equilibrium with Infinite Lives”. *Econometrica*, 54 (3), 607-22.
- Chetty, R.** 2006. “A New Method of Estimating Risk Aversion”. *American Economic Review*, 96 (5), 1821-34.
- Conesa, J. C.; Kitao, S.; Krueger, D.** 2008. “Taxing Capital? Not a Bad Idea After All!”. *American Economic Review*, 99 (1), 25-48.
- Gorodnichenko, D.** 2012. “Using Firm Optimization to Evaluate and Estimate Productivity and Returns to Scale”. *IZA Discussion Papers*, nº 3368.
- Hubbard, G. R.; Judd, K. L.** 1986. “Liquidity Constraints, Fiscal Policy and Consumption”. *Brookings Papers on Economic Activity*, 17 (1), 1-60.
- Jones, L. E.; Manuelli, R. E.; Rossi, P. E.** 1997. “On the Optimal Taxation of Capital Income”. *Journal of Economic Theory*, 73 (1), 93-117.
- Judd, K. L.** 1985. “Redistributive Taxation in a Simple Perfect Foresight Model”. *Journal of Public Economics*, 28 (1), 59-83.
- Lucas Jr., R. E.** 1990. “Supply-Side Economics: An Analytical Review”. *Oxford Economic Papers*. 42 (3), 293-316.
- Magud, N. E.; Tsounta, E.** 2012. “To Cut or Not to Cut? That Is the (Central Bank’s) Question”. *IMF Working Papers*, 12/243.

- Morandi, L.; Reis, E. J.** 2004. “Estoque de Capital Fixo no Brasil, 1950-2002”. *Anais do XXXII Encontro de Economia – ANPEC*.
- Neri, M.** 2006. “Informalidade”. *Ensaio Econômicos – Fundação Getúlio Vargas, nº 635*.
- Leal-Ordoñez, J. C.** 2013. “Tax Collection, the Informal Sector, and Productivity”. *Review of Economic Dynamics*, 17 (2), 262-86.
- Paes, L. N., Bugarin, M. N. S.** 2005. “Parâmetros Tributários da Economia Brasileira”. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 36 (4), 699-720.
- Paula, A; Scheinkman, J.** 2007. “The Informal Sector: An Equilibrium Model and Some Empirical Evidence from Brazil”. *Review of Income and Wealth*, 57 (5), S8-S26.
- Restuccia, D.** 2013. “The Latin America Development Problem”. *Economia*, 13 (2), 69.
- Straub, L.; Werning, I.** 2014. “Positive Long-Run Capital Taxation: Chamley-Judd Revisited”. *NBER Working Paper*, nº 20441.
- Weinzierl, M.** 2011. “The Surprising Power of Age-Dependent Taxes”. *Review of Economic Studies*, 78 (4), 1490-1518.