

---

## Impactos da política de salário-mínimo e tributação do trabalho formal sobre o bem-estar e decisão das famílias: investir em educação, capital físico ou lazer?

Elianara Gomes dos Santos<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0009-0006-9391-5374>

Joanna Georgios Alexopoulos<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-9905-3839>

Recebido em: 17/06/2023

Aprovado em: 15/10/2023

### Resumo

O presente artigo traz uma abordagem de interação entre política fiscal e desemprego através de um modelo dinâmico estocástico de equilíbrio geral (DSGE) que versa, sobretudo, analisar efeitos de políticas fiscais trabalhistas sobre o desemprego. O modelo permite fazer considerações acerca dos mercados de trabalho formal e informal, avaliar o prêmio à qualificação no Brasil e corrobora a ideia de que o mercado de trabalho formal brasileiro é muito mais explicado pela sua própria rigidez do que pela dinâmica econômica. O modelo teórico foi calibrado para a economia brasileira e utilizando uma análise de equilíbrio parcial, os resultados mostraram o *trade off* entre investimento em capital e educação, lazer e oferta de trabalho no setor formal e informal das famílias.

**Palavras -chaves:** desemprego; equilíbrio geral; política fiscal.

**Código JEL:** E24; C68; E62.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Economia - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Economia - Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: [elianaragomes.eg@gmail.com](mailto:elianaragomes.eg@gmail.com)

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Economia – Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Doutora em Economia pela Universidade de Illinois - Urbana Champaign. E-mail: [joannaalexopoulos@gmail.com](mailto:joannaalexopoulos@gmail.com)

## Impacts of minimum wage policy and formal labor taxation on family well-being and decisions: investing in education, physical capital or leisure?

### Abstract

*This paper presents an approach to the interaction between fiscal policy and unemployment through a stochastic general equilibrium model (DSGE), which mainly analyzes the effects of labor tax policies on unemployment. The model allows us to consider formal and informal labor markets, to evaluate the qualification award in Brazil, and it corroborates the idea that the Brazilian formal labor market is strongly explained by its rigidity rather than by economic dynamics. The theoretical model was calibrated for the Brazilian economy, and using a partial equilibrium analysis, the results showed the tradeoff between investment in capital and education, leisure and labor supply in the formal and informal sectors of the families.*

**Keywords:** *social evaluation; fruit growers; San Jose project*

**JEL Code:** *Unemployment; general equilibrium; fiscal policy.*

### Introdução

O Plano Real trouxe estabilização aos índices inflacionários brasileiros. Segundo Gremaud, Vasconcellos e Tonetto Junior (2009), o Plano foi um dos mais engenhosos de combate à inflação, conseguindo reduzir a inflação de forma duradoura no país.

Flori (2003) aponta que as consequências da estabilização se deram, principalmente, pelo custo social do aumento do desemprego até 2003 e pelo baixo dinamismo da economia brasileira. Com a mudança da âncora cambial para a taxa de inflação em meados de 1999, a taxa de desemprego que apresentava tendência de crescimento desde a implantação do Plano Real, sofre uma reversão na trajetória e passa a alcançar patamares menores do que aqueles que vigoravam antes do Plano. O desemprego brasileiro tem um leve aumento em 2008-09 como reflexo da crise mundial, porém logo em 2010 observa-se em queda. Só que no ano de 2014 volta a preocupar a população e o governo.

A existência de desemprego elevado não é apenas um indicador estático de potencial produtivo que não está se efetivando e de violência contra a possibilidade de realização pessoal dos cidadãos. É também um sinal dinâmico de que existem fatores econômicos e correspondentes políticas econômicas que dificultam o desenvolvimento do país, mantendo a economia, senão estagnada, semi-estagnada (Bresser-Pereira, 2004).

O desemprego é um tema que ocupa um papel central na discussão das políticas macroeconômica e de compensações sociais. Compreender os principais fatos envolvidos é de grande relevância. É comum na literatura macroeconômica estudar o desemprego na abordagem da política monetária que faz análises de curto prazo. A relação de Phillips é uma das mais estudadas e atribui o desemprego como sendo o custo social imediato da inflação.

Battaglini e Coate (2011) atribuem à política fiscal a mitigação do desemprego e a estabilização da economia. Afirmam que os formuladores de políticas tendem a ser otimistas quanto ao potencial da política fiscal nesse sentido. De um modo geral, os países que enfrentam desacelerações econômicas continuam a buscar uma variedade de estratégias fiscais, de cortes de impostos e projetos de obras públicas. De um modo geral, o combate agressivo do desemprego vem acompanhado de altos níveis de endividamento.

Battaglini e Coate (2011) apresentam uma teoria de interação entre desemprego e política fiscal. Partem de uma economia dinâmica simples onde o desemprego pode surgir como involuntário, mas pode ser mitigado por cortes de impostos e aumento de gastos públicos. O modelo é utilizado para analisar a determinação simultânea de política fiscal e desemprego no equilíbrio de longo prazo. Como resultado é possível verificar que o equilíbrio ofereceu uma explicação atraente no que se refere à política fiscal e ao desemprego. O desemprego surgirá quando o setor privado sofrer choques negativos e para mitigar esse desemprego, o governo empregará recursos fiscais financiando planos de estímulos que geralmente envolvem cortes de impostos e aumentos da produção pública. Os trabalhadores preferem políticas que mantenham os salários e empregos altos enquanto empresários preferem políticas que mantenham os lucros elevados. O conflito de classes pode ter implicações importantes para a escolha da política fiscal.

No que tange à duração do desemprego, Mukoyama e Şahin (2009) construíram um modelo de procura de emprego e o calibraram para os Estados Unidos. Como resultado encontraram que mais de setenta por cento da duração do desemprego no período analisado pode ser atribuído a um aumento no número de desigualdade salarial. Este resultado é interessante e nos leva a refletir e investigar sobre as mais diversas causas e duração do desemprego.

O Brasil é um dos países mais desiguais do mundo; além disso, por sofrer historicamente com a inflação, a preocupação macroeconômica aparenta ter um viés monetário e quase não se discute sobre a relação entre política fiscal e desemprego. Além da desigualdade, temos uma carga tributária alta. Contratar trabalho no Brasil custa caro para o empregador. Por exemplo, se um empregador decide contratar um funcionário com um salário de mil reais, o custo real dele será em média mil e quinhentos reais, devido à incidência de impostos sobre a folha de pagamento, férias, décimo terceiro salário etc.<sup>3</sup>

Os modelos neoclássicos de crescimento afirmam que no longo prazo a economia opera no pleno emprego. Quando se trata de longo prazo faz-se referência a um tipo de política específica, a fiscal. Sob este prisma, este trabalho propõe uma abordagem semelhante à de Battaglini e Coate (2011) no que tange a interação entre política fiscal e desemprego, bem como a abordagem de Alexopoulos (2012) que considera rigidez no mercado de trabalho, cujo ponto de partida é o modelo de crescimento neoclássico de Ramsey-Cass-Koopmans (Cass, 1965; Koopmans, 1965; Ramsey, 1928) com desemprego involuntário que advém da hipótese da existência da política de salário-mínimo. Além do mais, para o estudo do desemprego voluntário no Brasil, esse trabalho utiliza choques idiossincráticos (Aiyagari, 1994) na produtividade individual dos agentes. Por outro lado, esse trabalho se difere da literatura existente por inserir um setor informal, tributação na demanda por trabalho

---

<sup>3</sup> Há variações sobre as taxas entre as empresas optantes pelo simples nacional e lucro presumido. Mais informações no site do Ministério do Trabalho e Emprego.

formal das firmas e dois tipos de trabalho: qualificado e não qualificado. Desse modo, esse estudo mostra, explicitamente, a dinâmica entre trabalho formal e informal, substituição entre trabalho qualificado e não qualificado, desemprego voluntário *versus* involuntário e o impacto de políticas fiscais trabalhistas como o salário-mínimo e a tributação direta no mercado de trabalho nas principais variáveis macroeconômicas no equilíbrio parcial.

De forma sintética algumas perguntas que norteiam o estudo seriam: como as famílias reagem, ou melhor, como tomam decisões diante de uma política fiscal trabalhista de salário-mínimo e tributação do trabalho formal? Quais os impactos sobre o bem-estar de uma política de salário-mínimo e tributos sobre o trabalho formal qualificado e não qualificado? Diante de tais políticas, as famílias investem em capital físico e/ou em educação? Como se dá a oferta de trabalho no setor formal e informal da economia? Portanto, de forma específica, o objetivo do trabalho é analisar efeitos de políticas fiscais trabalhistas sobre o desemprego, mensurar e analisar as taxas de desemprego voluntário e involuntário no Brasil. Além de investigar o mercado de trabalho informal brasileiro e avaliar o prêmio à qualificação no Brasil.

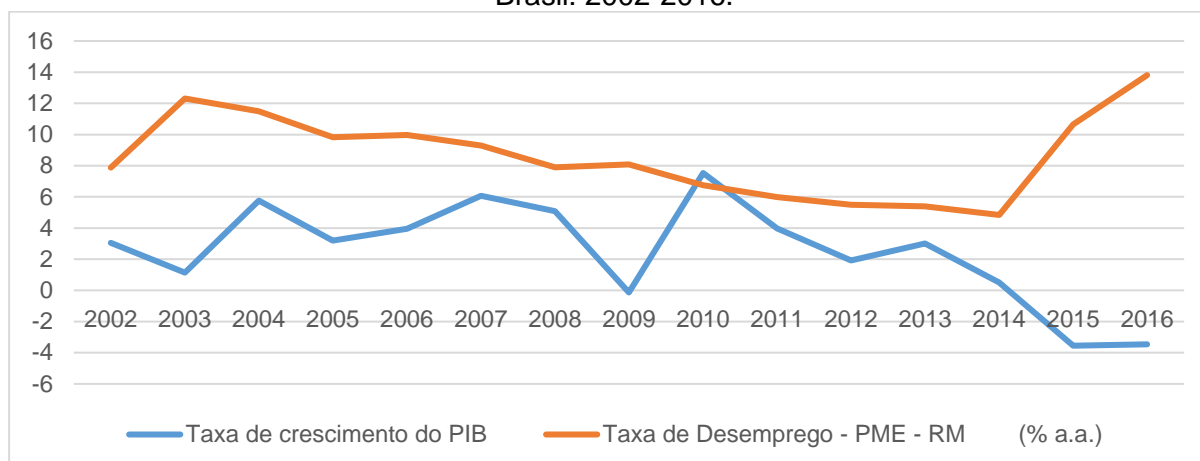
O trabalho está organizado da seguinte forma: essa introdução traz o objetivo geral e motivações da pesquisa; a seção dois aborda brevemente o comportamento da taxa de desemprego brasileira ao longo dos anos e suas relações com variáveis macroeconômicas selecionadas. A seção três descreve o modelo. A seção quatro traz os experimentos quantitativos, bem como os resultados encontrados na calibração e, por fim, a seção cinco apresenta algumas considerações e conclusões.

### **Evidências empíricas sobre o desemprego no Brasil e fatos estilizados**

De acordo com Proni (2015), historicamente, o desemprego tem sido um problema econômico recorrente em nações desenvolvidas, mas com implicações distintas ao longo do tempo.

Desde a implementação do plano de estabilização inflacionária brasileiro, em 1994, a inflação no país se mostra de fato estável. Atualmente um problema que está preocupando a população brasileira e o governo é o desemprego. A figura 1 mostra a evolução das taxas de desemprego e crescimento do produto interno bruto para o Brasil ao longo dos anos. Pode se observar que desde 2014 a taxa de desemprego brasileira está em ascensão sendo também reflexo do baixo crescimento da economia.

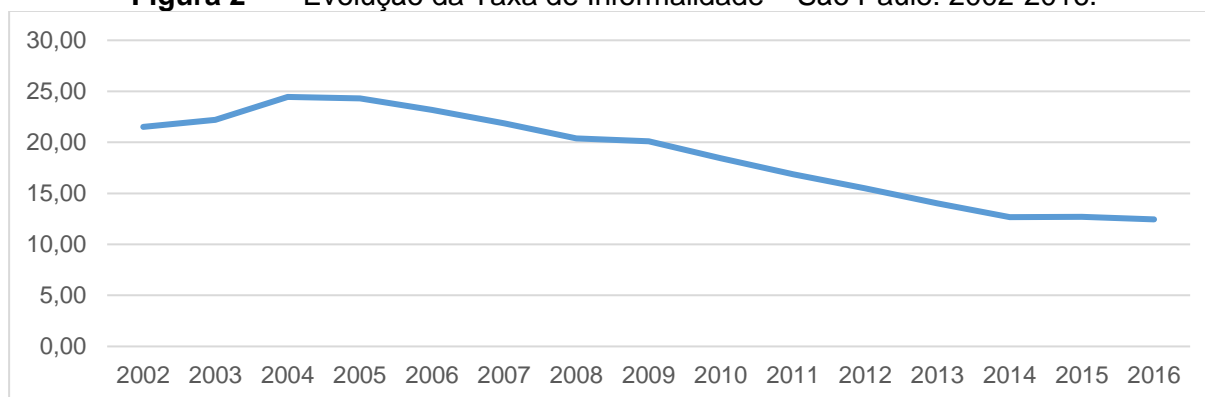
**Figura 1** – Evolução da Taxa de Desemprego Aberta e da Taxa de Crescimento do PIB, Brasil: 2002-2016.



Fonte: IPEA (2018).

Barbosa Filho e Moura (2015) apontam que junto com a redução do desemprego entre 2002 e 2012, observou-se também a redução do grau de informalidade da economia brasileira, mensurada pela informalidade do emprego. As figuras 1 e 2 corroboram essa informação e trazem dados que se estendem até 2016.

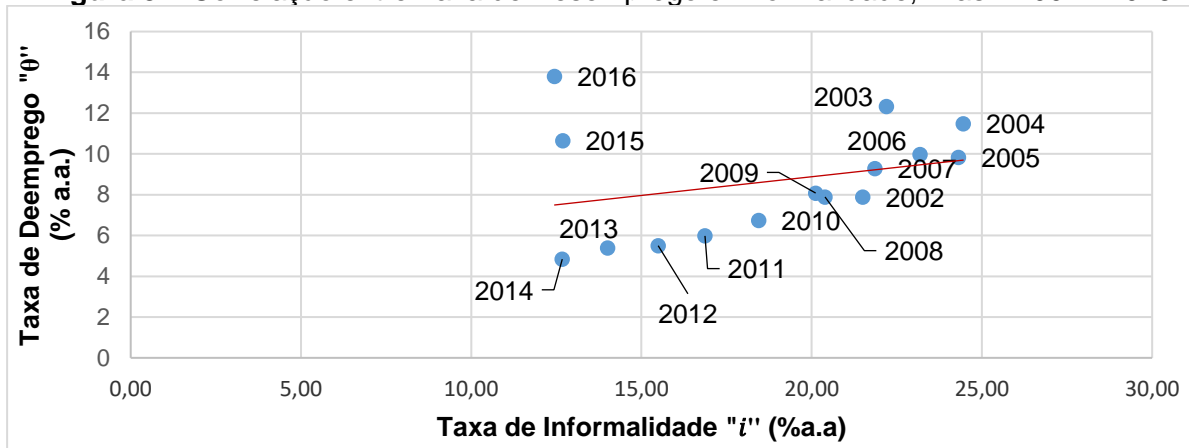
**Figura 2** – Evolução da Taxa de Informalidade – São Paulo: 2002-2016.



Fonte: IBGE ([2018]).

Na Figura 2 observa-se a taxa de informalidade. Espera-se que em tempos de crise, com a alta do desemprego, aumente a inserção dos trabalhadores no mercado informal. Por exemplo, a Figura 3 mostra a correlação positiva entre taxa de desemprego e informalidade (0,295), ou seja, quanto maior a quantidade de desempregados, maior a quantidade de pessoas no mercado informal.

**Figura 3 – Correlação entre Taxa de Desemprego e Informalidade, Brasil: 2002 - 2016.**



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados do IBGE ([2018]).

A População Economicamente Ativa (PEA) divide-se entre População Ocupada (PO) e População Não-Ocupada (PNO), logo a taxa de desemprego (denotado por  $\theta$ ) é calculada por:

$$\theta = \frac{PNO}{PEA}$$

A taxa de informalidade ( $i$ ) calculada pelo IBGE é a razão entre população no trabalho informal e população ocupada. Assim, a taxa de informalidade ( $\eta$ ) expressa como % da PEA pode ser obtida por:

$$\eta = i \frac{PO}{PEA} = i (1 - \theta)$$

Logo, a taxa de formalidade ( $\varphi$ ) como porcentagem da PEA pode ser obtida através de:

$$\varphi = 1 - \eta - \theta$$

A Tabela 1 traz a evolução de algumas variáveis ao longo dos anos. Como se pode observar, a queda nas taxas de crescimento do PIB vem acompanhada de um aumento na taxa de desemprego. O índice de Gini apresenta queda no período, exceto para os anos de 2015 e 2016 que são incógnitas para a economia brasileira, que atravessa desde então uma de suas maiores instabilidades políticas.

**Tabela 1** – Evolução de Variáveis no período 2002-2016.

	Taxa de crescimento do PIB	Taxa de Desemprego - PME - RM (% a.a.)	Taxa de Informalidade (i)	Gini
2002	3,05	7,88	21,50	0,589
2003	1,14	12,32	22,20	0,583
2004	5,76	11,48	24,45	0,572
2005	3,2	9,83	24,31	0,57
2006	3,96	9,98	23,18	0,563
2007	6,07	9,29	21,86	0,556
2008	5,09	7,89	20,39	0,546
2009	-0,13	8,08	20,12	0,543
2010	7,53	6,74	18,44	
2011	3,97	5,98	16,87	0,531
2012	1,92	5,5	15,49	0,53
2013	3	5,39	14,01	0,527
2014	0,5	4,84	12,68	0,518
2015	-3,55	10,65	12,69	0,523
2016	-3,46	13,81	12,45	0,549
<b>Média</b>	2,54	8,64	18,71	0,55
<b>Mediana</b>	3,05	8,08	20,12	0,55
<b>Desvio-padrão</b>	3,23	2,71	4,36	0,02

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do IPEA (2018) e IBGE [(2018)].

Na Tabela 2 é possível verificar que existe uma correlação negativa entre taxas de crescimento do PIB e desemprego de 0,33. Quando uma das variáveis aumenta o comportamento da outra é inverso, ou seja, se o produto está crescendo significa que está gerando mais empregos e conseqüentemente a taxa de desemprego tende a diminuir.

**Tabela 2** – Correlação entre as variáveis.

	Cresc. do PIB	$\theta$	$\eta$	$\varphi$	Gini
<b>Cresc. do PIB</b>	1				
<b><math>\theta</math></b>	-0,33	1			
<b><math>\eta</math></b>	0,66	0,19	1		
<b><math>\varphi</math></b>	-0,32	-0,68	-0,85	1	
<b>Gini</b>	-0,37	0,28	0,11	-0,23	1

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados do IPEA (2018) e IBGE [(2018)].

Em relação a taxa de crescimento do PIB e informalidade, espera-se a relação inversa, *ceteris paribus*. Por exemplo, se o produto está crescendo, espera-se que mais empregos sejam gerados, assim as firmas demandem mais trabalho formal, logo,

os indivíduos que ofertam sua força de trabalho no mercado informal sejam absorvidos pelo setor formal, fazendo com que a taxa de informalidade da economia diminua. Os dados mostram o contrário, o que é no mínimo curioso.

O trabalho de Barbosa Filho e Moura (2015) que faz a decomposição da redução da informalidade e mostra que com exceção de variáveis relacionadas à educação, a redução do nível de informalidade é o principal responsável pela redução da informalidade no Brasil. Corseuil e Foguel (2012) também constroem um modelo onde a formalização está positivamente relacionada com a atividade econômica. Para os autores, a formalização deve aumentar na medida em que a taxa de desemprego cai e o que chamam de hiato salarial formal/informal aumenta.

Se o produto está crescendo, espera-se que se gere mais empregos na economia, ou seja, que a correlação entre a taxa de crescimento do PIB e formalidade seja positiva, os dados acima também não mostram isso, o que nos permite inferir que, para o caso brasileiro, o setor formal é melhor explicado pela rigidez do mercado de trabalho formal do que pela própria dinâmica econômica.

No que tange à correlação entre o índice de Gini e o crescimento do PIB, não há na literatura um consenso da relação entre essas variáveis. Kuznets (1955) sugere que a desigualdade de renda tende a aumentar conforme a economia vai crescendo, essa desigualdade atinge um ápice e depois declina<sup>4</sup>, o que leva a pensar que a correlação entre taxa de crescimento do produto e índice de Gini seria negativa. Observando os dados para o Brasil percebemos que a ideia de Kuznets se verifica.

## O Modelo

O modelo apresentado é um modelo dinâmico estocástico de equilíbrio geral (DSGE) com choques de oferta. Deixe  $\mu_t^j$  ser a medida de trabalhadores qualificados ( $j=s$ ) e não qualificados ( $j=u$ ) no período  $t$ . Desse modo,  $\Omega = (Z_t, K_t, \mu_t^s, \mu_t^u)$  é o vetor de variáveis de estado agregado. Onde  $K_t$  é o nível de capital agregado e  $Z_t$  são os choques na produtividade total dos fatores. Consideremos inicialmente uma economia com quatro agentes: firmas no setor formal, firmas no setor informal, governo e famílias.

### O Governo

O Governo é quem operacionaliza a política fiscal e arrecada o imposto  $\tau_w$  sobre o trabalho, tanto qualificado como não qualificado. Há uma política de salário-mínimo no qual  $\underline{\omega}$  representa o salário-mínimo real. Deste modo, o Governo gasta tudo o que arrecada e  $G$ , gastos do governo, é um parâmetro livre que será determinado endogenamente.

Nesta economia há dois tipos de trabalho: trabalho qualificado,  $L_{st}$ , e não qualificado,  $L_{ut}$ . O governo só arrecada o imposto sobre o trabalho:

$$\tau_w * \omega_{st} * L_{st} + \tau_w * \omega_{ut} * L_{ut} = G \quad (1)$$

Deste modo, o salário pago pelo trabalho qualificado pode ser expresso como:  $\omega_{st} = \max \{ \underline{\omega}, \omega_{st}^* \}$ ; onde  $\omega_{st}^*$  é o salário de equilíbrio qualificado na ausência de

<sup>4</sup> O que é representado pela curva de Kuznetz, que tem o “formato de um U invertido”.



salário mínimo. E ainda, o salário pago pelo trabalho não qualificado, pode ser expresso como:  $\omega_{ut} = \max \{ \underline{\omega}, \omega_{ut}^* \}$ ; onde  $\omega_{ut}^*$  é o salário de equilíbrio não qualificado na ausência de salário mínimo.

### Firmas

A firma se divide entre setor formal e informal, conforme segue.

- O setor formal

O setor formal produz um bem final composto, usado para consumo e investimento,  $Y_t$ .

As firmas em cada período demandam capital,  $K_t$ , trabalho qualificado,  $L_{st}$ , e trabalho não qualificado,  $L_{ut}$ . A função de produção é do tipo CES<sup>5</sup>, apresenta retornos constantes à escala, que implica em lucro zero (concorrência perfeita), e, assim, pode-se trabalhar com uma firma representativa, onde  $\rho$  governa a elasticidade de substituição entre trabalho qualificado e não-qualificado, que é definida neste caso por  $|\epsilon| = \frac{1}{1-\rho}$ . Deste modo, se  $\rho \rightarrow -\infty$ , a elasticidade tende a zero, *i.e.*, não há substituição e a função de produção se torna uma função do tipo Leontieff para trabalho qualificado e não qualificado.

Se  $\rho \rightarrow 1$ , a elasticidade tende a ao infinito e há substituição perfeita entre o trabalho qualificado e não qualificado. Se  $\rho \rightarrow 0$ , a elasticidade tende a 1 e a função tende a forma de uma função do tipo Cobb-Douglas entre trabalho qualificado e não qualificado.

$$Y_t = K_t^\alpha [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^\frac{1-\alpha}{\rho} \quad (2)$$

Sendo  $\gamma$  um parâmetro que corresponde a importância do trabalho qualificado na produção em relação ao trabalho não qualificado, a função de produção da firma está representada pela equação (2) acima e o problema da firma pode ser enunciado como:

$$Y_t - r_t K_t - \omega_{st}(1 + \tau_w)L_{st} - \omega_{ut}(1 + \tau_w)L_{ut} \quad (3)$$

As condições necessárias e suficientes para o problema de maximização da firma são dadas no apêndice (B.1.1). A demanda ótima da firma por capital, trabalho qualificado e não qualificado pode ser sumarizada, respectivamente, pelas equações (4), (5) e (6) abaixo.

$$r_t = \alpha \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^\rho + (1 - \gamma) \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^\rho \right]^\frac{1-\alpha}{\rho} \quad (4)$$

$$\omega_{st}(1 + \tau_w) = \gamma(1 - \alpha) \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^\rho + (1 - \gamma) \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^\rho \right]^\frac{1-\alpha-\rho}{\rho} \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^{\rho-1} \quad (5)$$

<sup>5</sup> Constant Elasticity of Substitution.

$$\omega_{ut}(1 + \tau_w) = (1 - \gamma)(1 - \alpha) \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^\rho + (1 - \gamma) \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^\rho \right]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^{\rho-1} \quad (6)$$

Assim, das funções demanda da firma temos a proposição 1:

**Proposição 1:** O prêmio à qualificação é maior quanto maior for a desigualdade da economia<sup>6</sup>.

$$\frac{\omega_{st}}{\omega_{ut}} = \frac{\gamma}{(1 - \gamma)} \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)^{1-\rho} \quad (7)$$

O prêmio à qualificação é a razão  $\frac{\omega_{st}}{\omega_{ut}}$ . A medida de desigualdade dessa economia é a razão:  $\frac{L_{ut}}{L_{st}}$  que representa a proporção dos trabalhadores com qualificação em relação aos não qualificados. Ou seja, se esta razão aumenta, significa que a desigualdade aumenta.

**Proposição 2:** Quanto maior o custo do trabalho não qualificado,  $\omega_{ut}(1 + \tau_w)$ , menor é a demanda da firma por trabalho não qualificado formal,  $L_{ut}$ <sup>7</sup>.

A política fiscal, neste modelo, afeta a demanda das firmas por trabalho por dois canais: diretamente, através de  $\tau_w$ , e indiretamente através de  $\omega_{ut}$ , se o salário-mínimo for efetivo.

- Setor informal

No setor informal, a produção é dada por  $Y^i = D L_t$  e a produtividade do trabalho qualificado e não qualificado é a mesma. E ainda, D é a produtividade que o trabalhador recebe no mercado informal.

Por hipótese (ver hipótese 2),  $D < \underline{\omega}$  o que garante que trabalhar no setor informal é pior para o trabalhador não qualificado.

No setor informal, a produção é dada por  $Y^i = D L_t$  e a produtividade do trabalho qualificado e não qualificado é a mesma. E ainda, D é a produtividade que o trabalhador recebe no mercado informal.

Por hipótese (ver hipótese 2),  $D < \underline{\omega}$  o que garante que trabalhar no setor informal é pior para o trabalhador não qualificado.

<sup>6</sup>A demonstração matemática do resultado encontrado na equação (7) está na seção B. 1.2 do apêndice.

<sup>7</sup>A prova da proposição (2) está no apêndice B.1.3.

## As famílias

As variáveis de estado individuais que determinam o estado presente do problema das famílias são: riqueza presente determinada pelo nível de capital da família,  $k$ , e nível de qualificação,  $i=\{s,u\}$ <sup>8</sup>.

Não há crescimento populacional no modelo e a função de utilidade instantânea,  $u(c_t, 1 - l_t)$ , é definida por dois argumentos: consumo,  $c_t$ , e lazer,  $1-l_t$ . Assim, por causa da existência de lazer na função utilidade, pode existir desemprego voluntário no modelo, pois a oferta de trabalho não é inelástica.

As variáveis de controle em cada período são: capital futuro,  $k'$ , consumo,  $c_t$ , oferta de trabalho no setor formal e informal,  $l_t = l_{j,t} + l_{i,t}$ , e educação do filho:  $e=\{0,1\}$ . Note que a escolha de educação do filho é não-convexa, além do mais, se a família escolhe educar o filho,  $e=\{1\}$ , paga-se o custo de educação,  $\varphi$ , no período presente e o filho será trabalhador qualificado no próximo período e se decide não educar,  $e=\{0\}$ , o filho será trabalhador não qualificado.

### Problema das famílias:

$$V^j(k, \Omega) = \{u(c, 1 - l_j - l_i) + \beta E[eV^s(k', \Omega') + (1 - e)V^u(k'; \Omega')|\Omega]\} \quad (8)$$

Sujeito a:

$$\varphi e + c + k' = Z_t \omega_j l_j + D l^i + k(1 + r - \delta) \quad (9)$$

$$c \geq 0, k' \geq 0, e \in \{0,1\}; l_j, l_i \in [0,1] \quad (10)$$

A Equação (8) descreve a equação de Bellman enquanto a equação (9) descreve a restrição orçamentária. Em cada período, os gastos totais da família em consumo, investimento em educação dos filhos (se  $e=1$ ) e investimento em capital físico deve ser igual a renda total da família que se divide na renda humana (renda do trabalho formal mais informal) e renda financeira expressa pelo retorno líquido do capital. A Equação (10) expressa a condição de não negatividade do consumo e capital futuro, escolha de oferta de trabalho e demanda de lazer respeitando a dotação de tempo (100%) em cada período e a escolha de educação dos filhos. A variável ( $Z_t$ ) equivale a choques idiossincráticos (Aiyagari, 1994) na produtividade individual dos agentes. Assim,  $Z_t$  evolui estocasticamente de acordo com o processo autor regressivo de ordem um:

$$Z_t = \rho_Z Z_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_{Z_t}^2) \text{ com } \rho_{Z_t} \in [0,1).$$

Deste modo, o choque idiossincrático do período  $t$ , depende do choque passado ( $t - 1$ ) através do parâmetro de persistência,  $\rho_Z$ , e mais um componente,  $\varepsilon_t$ , que possui distribuição normal com média zero e variância constante.

<sup>8</sup> Denota-se o nível de qualificação como  $i=\{s\}$  se a família possui qualificação e  $i=\{u\}$  se a família não possui qualificação.

**Hipótese 1:** Trabalhadores qualificados podem ofertar trabalho não qualificado.

A Hipótese 1 garante que, em equilíbrio,  $\omega_s \geq \omega_u$ , *i.e.*, salário dos trabalhadores qualificados não pode cair abaixo do salário dos trabalhadores não qualificados. Com a existência da política de salário-mínimo, tem-se que  $\omega_s \geq \omega_u \geq \underline{\omega}$ . Sendo assim, se existe prêmio a qualificação em equilíbrio ( $\omega_s > \omega_u$ ), a política de salário-mínimo protege apenas o salário dos trabalhadores não qualificados.

**Hipótese 2:** A produtividade do setor informal é menor do que o salário-mínimo:  $\omega_u \geq \underline{\omega} > D$ .

A Hipótese 2 afirma que o trabalhador está pior ofertando trabalho informal ao invés de trabalho no setor formal. Desse modo, a informalidade, nesse modelo, pode ser vista como desemprego involuntário do setor formal. Hipóteses 1 e 2 conjuntamente, garantem que, no ótimo, a oferta de trabalho qualificado no setor informal é igual a zero:  $l_i^{s*} = 0$ . Esse resultado é corroborado pelo fato estilizado de que trabalhadores jovens e com menos qualificação são mais afetados pelo desemprego involuntário.

Como a escolha da educação dos filhos é não convexa,  $e \in \{0,1\}$ :

$$V^j(k, \Omega) = \{V_{e=1}^j(k, \Omega), V_{e=0}^j(k, \Omega)\}$$

Assim sendo, deve-se formular o ótimo para quando  $e=0$  ( $V_{e=0}^j(k, \Omega)$ ) e  $e=1$  ( $V_{e=1}^j(k, \Omega)$ ) e, então, comparar para achar a política ótima de educação. Do mesmo modo, como a oferta de trabalho formal e informal podem ser soluções de canto, as condições de ótimo são divididas nos seguintes casos (condições de Kuhn-Tucker-Kakutani):

A)  $e_i = 1$ ;  $l_i^{s*} = 0$

$$L_{e=1}(k; \lambda; \Omega) = u(c, 1 - l_j) + \beta E[\Omega] + \lambda[\omega_j l_j + k(1 - r - \delta) - \varphi - c - k']$$

Condição de Primeira Ordem:

$$\frac{dL}{dc} = 0 \rightarrow u_c(c, 1 - l_j) - \lambda = 0 \quad (11)$$

$$\frac{dL}{dl_j} = 0 \rightarrow u_{l_j}(c, 1 - l_j) - \lambda \omega_j = 0 \quad (12)$$

$$\frac{dL}{dk'} = 0 \rightarrow \beta E[\Omega] - \lambda = 0 \quad (13)$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = 0 \rightarrow c + k' + \varphi = \omega_j l_j + k(1 + r - \delta) \quad (14)$$

Das equações (5) e (6) temos:

$$\frac{u_e(c, 1 - l_j)}{u_c(c, 1 - l_j)} = \omega_j \quad (15)$$

Pelo teorema de Beneveniste-Scheinkman:

$$V_k^s(k, \Omega) = \lambda(1 + r - \delta) \quad (16)$$

Substituindo (16) em (11), tem-se a equação de Euler:

$$u_c(c, 1 - l_j) = \beta E[u_c(c', 1 - l'_j)(1 + r' - \delta)|\Omega] \quad (17)$$

Para os trabalhadores qualificados que não precisam ir para o mercado informal, já que a política de salário-mínimo não é ativa para esses indivíduos (hipótese 2) e, portanto, não existe desemprego involuntário, as condições de ótimo (15) e (17) são iguais às do modelo base de Ciclos Reais<sup>9</sup> de Negócios. A Equação (15) define o desemprego voluntário do modelo que depende da taxa de salário real e da taxa marginal de substituição entre lazer e consumo. A Equação (17), também conhecida na literatura como equação de Euler, mostra os incentivos à variação de consumo no tempo das famílias (motivo preço e motivo precaução para poupar).

Para os trabalhadores qualificados que não precisam ir para o mercado informal, já que a política de salário-mínimo não é ativa para esses indivíduos (hipótese 2) e, portanto, não existe desemprego involuntário, as condições de ótimo (15) e (17) são iguais às do modelo base de Ciclos Reais de Negócios. A Equação (15) define o desemprego voluntário do modelo que depende da taxa de salário real e da taxa marginal de substituição entre lazer e consumo. A Equação (17), também conhecida na literatura como equação de Euler, mostra os incentivos à variação de consumo no tempo das famílias (motivo preço e motivo precaução para poupar).

B)  $e_i = 1$ ,  $l_i^u > 0$ , implica que  $l_{ut}$  está no máximo, sendo  $l_{ut} = \frac{L_{ut}}{\mu_{ut}}$ . Nesse caso, a oferta de trabalho formal do trabalho não qualificado está no máximo o que implica que há desemprego involuntário.

$$\frac{u_l(c, 1 - l_j)}{u_c(c, 1 - l_j)} < \underline{\omega}$$

$$\frac{u_l(c, 1 - l_j)}{u_c(c, 1 - l_j)} = D > \underline{\omega} = \omega_t^u$$

Quando agentes precisam ir ao setor informal ( $l_i > 0$ ) porque a política de salário-mínimo é ativa ( $\omega_t^u = \underline{\omega}$ ) então há uma queda do salário recebido ( $\omega_j l_i + D l_i$ ) o que implica na queda taxa marginal de substituição entre trabalho e consumo ( $\downarrow \frac{u_e}{u_c}$ ). Daí tem-se:

- Efeito substituição: com a queda do salário percebido, substitui-se o bem mais caro pelo bem mais barato, no caso, substitui-se consumo por lazer, assim, cai o consumo, aumenta o lazer, e assim cai a oferta de trabalho;

<sup>9</sup> Hansen (1985), Lucas Jr (1976, 1977) e Kydland e Prescott (1982).

- Efeito renda: com a queda do salário percebido, diminui-se a quantidade dos dois bens, diminui consumo e lazer, aumentando a oferta de trabalho.

O efeito total na oferta de trabalho vai depender da elasticidade da demanda entre consumo e lazer. Por exemplo:

Com elasticidade maior que um:  $|\varepsilon| > 1 \rightarrow (\text{demanda elástica}) \rightarrow$  efeito substituição  $>$  efeito renda  $\rightarrow \downarrow$  oferta de trabalho dos agentes qualificados;  
 $|\varepsilon| = 1 \rightarrow$  efeito substituição = efeito renda, a oferta de trabalho não varia com mudança do setor formal para informal;  
 $|\varepsilon| < 1 \rightarrow$  efeito renda  $>$  efeito substituição  $\rightarrow \uparrow$  oferta de trabalho.

Como o custo de educação entra como *lump-sum* na restrição das famílias, as condições de primeira ordem não variam com a escolha da educação, com exceção da restrição orçamentária, equação (8). Assim, tem-se dois resultados:

- Como a utilidade marginal do consumo é decrescente, o custo de educação em termos de utilidade é decrescente com a renda e riqueza dos agentes, assim, agentes mais ricos tem maior propensão a educar seus filhos.
- Investir na educação dos filhos e investir em capital, são ativos substitutos para as famílias. Quanto maior o prêmio à qualificação em relação à taxa de juros do capital, maior será o investimento em capital humano em relação ao capital físico.

### Equilíbrio dos mercados

O equilíbrio no mercado de trabalho ocorre quando a oferta de trabalho é igual a demanda por trabalho, tanto de trabalho qualificado como não qualificado.

$$\begin{aligned} l_{st}\mu_t^s &= L_{st} \\ l_{ut}\mu_t^s &= L_{ut} \end{aligned}$$

O equilíbrio no mercado de capital é dado pelo montante de capital investido pelos trabalhadores qualificados e não qualificados. :  $K_t = \mu_t^s k_t^s + \mu_t^u k_t^u$ .

O equilíbrio no mercado de serviços:

$Y_t^i = D l_{it}^u$ , no equilíbrio  $l_{it}^{s*} = 0$ .

$$Y_t + Y_t^i = \mu_t^s (c_t^s + k_{t+1}^s - (1 - \delta)k_t^s) + \mu_t^u (c_t^u + k_{t+1}^u - (1 - \delta)k_t^u) + G$$

Nesse modelo, procura-se por um equilíbrio dinâmico estacionário, onde  $\mu_t^s$  e  $\mu_t^u$  são constantes no tempo e as variáveis reais agregadas não variam. Vale notar que existe incerteza a nível individual, porém, a porcentagem de indivíduos de cada tipo não varia no tempo. Com isso, os preços que, em equilíbrio, são determinados pela demanda e oferta agregada, são constantes.

### Experimentos Quantitativos

O objetivo da análise quantitativa é avaliar numericamente o impacto das políticas fiscais trabalhistas no mercado de trabalho brasileiro. Os exercícios exigem que primeiro calibremos o modelo teórico, ou seja, precisamos determinar valores

para todo conjunto de parâmetros. Posteriormente, é realizada a simulação computacional a fim de achar o equilíbrio competitivo estacionário definido anteriormente.

### Calibração

A Tabela 3 abaixo, sintetiza como cada parâmetro foi definido.

**Tabela 3** – Parâmetros e valores para o modelo.

Parâmetros	Valores	Observações
P	0,33	Elasticidade de substituição entre trabalho qualificado e não qualificado igual a 1.5 ( $ \varepsilon  = \frac{1}{(1-\rho)}$ ). Baseado em Krusell <i>et al.</i> (2000).
$\gamma$	0,1314	Calibrado utilizando prêmio à qualificação e a razão que mede a desigualdade dessa economia (Equação 7) a partir de dados da PNAD.
D	0,51	Produtividade/ Rendimento médio do setor informal em relação ao trabalho formal não qualificado, obtido através da PNAD. Média entre os anos 2002-2015.
A	0,49	Participação do capital na renda. Baseado em Ellery Jr, Gomes e Sachsida (2002).
B	0,98	Fator de desconto subjetivo ou impaciência. Baseado em Krusell <i>et al.</i> (2000).
$\Phi$	0,38	Custo da educação. Calculado a partir dos dados de custo com educação básica, ensino fundamental, médio e superior fornecidos pelo Ministério da Educação e Cultura para o ano de 2007. Para obter o parâmetro dividiu-se o custo pelo salário dos qualificados em relação à PEA.
$\chi$	1,73	Participação relativa do lazer*. Baseado em Ellery Jr, Gomes e Sachsida (2002).
$\tau_w$	0,5	Imposto sobre o trabalho formal, obtido através do Ministério do Trabalho e Emprego.
$\rho_z$	0.98	Persistência do choque idiossincrático na produtividade do trabalho. Baseado em Antunes, Cavalcanti e Guimarães (2017).
$\sigma_{z_t}^2$	0.0246	Variância do choque idiossincrático na produtividade do trabalho. Baseado em Antunes, Cavalcanti e Guimarães (2017).
$\delta$	0.05	Depreciação do capital. Baseado em Krusell <i>et al.</i> (2000).

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.

\*A função de utilidade instantânea, baseado em Ellery Jr, Gomes e Sachsida (2002), é:  $u(c, 1 - l_j) = \ln \ln c + \chi \ln \ln (1 - l_j)$ .

O primeiro passo do algoritmo computacional é a discretização do capital e da dotação de tempo dos agentes. Além disso, também é necessário discretizar o choque de produtividade idiossincrático. Para tanto, o processo AR(1) é aproximado a uma cadeia de Markov com dois estados (produtividade alta e baixa) através do método de

Tauchen (1986). Os estados ( $Z$ ), a matriz de transição ( $P$ ) e a matriz invariante ( $\Pi$ ) resultantes são:

$$Z = [0.69 \ 1.45], P = [0.9898 \ 0.0102 \ 0.0102 \ 0.9898], \Pi = [0.5 \ 0.5]$$

Após discretizadas todas as variáveis de controle e estado contínuas do modelo, a simulação computacional feita através do MatLab (*“Guess and Verify”*), pode ser resumida nos seguintes passos:

Chutar (*“Guess”*) a demanda das firmas por capital, trabalho qualificado e não qualificado agregado. Com isso, retira-se, através das condições de primeira ordem das firmas, os preços (taxa de juros, salário qualificado e não qualificado). Comparar o salário não qualificado com o salário-mínimo, se o salário mínimo for maior, iguala-se o salário não qualificado com o salário mínimo e retira-se a demanda por trabalho não qualificado e o desemprego involuntário.

Dados os preços (passo 1) e a cadeia de Markov dos choques, resolver a equação de Bellman das famílias através de iteração. Achar as políticas ótimas de educação, consumo, investimento, lazer e oferta de trabalho (formal e informal) para cada possível combinação das variáveis de estado.

Dadas as políticas ótimas (passo 2), realizar a segunda iteração, a fim de achar a distribuição estacionária, ou seja, onde o capital agregado médio e participação dos agentes é constante no tempo. Com a distribuição estacionária (passo 3), comparar (*“Verify”*) demanda agregada (passo 1) com oferta agregada (passo 3). Se diferente, realizar novo chute e repetir passos 1- 4.

O processo acaba quando oferta agregada é suficientemente próxima (dado um nível de tolerância) a demanda agregada.

## Resultados

Os resultados descritos abaixo referem-se ao equilíbrio parcial, ou seja, mostram o impacto na decisão das famílias causado pela adoção de uma política fiscal trabalhista (salário mínimo e tributo sobre o trabalho formal qualificado e não qualificado) sobre o bem-estar, investimento em capital físico, investimento em educação e oferta trabalho no setor formal e informal da economia.

A Figura 4 ilustra o impacto sobre o bem-estar (função de utilidade intertemporal), investimento em educação, capital físico futuro e lazer para os trabalhadores qualificados e não qualificados, para alta e baixa produtividade. Percebe-se que para o trabalhador não qualificado de alta produtividade, um pequeno aumento de sua riqueza (medida pela dotação de capital que este possui) gera um impacto considerável na sua utilidade.

Trabalhadores qualificados com alta produtividade, a partir de um nível (5) de riqueza investem mais em capital futuro do que os de baixa produtividade. Trabalhadores pobres não qualificados de baixa produtividade investem mais em capital futuro dos que os de alta produtividade. A partir de um nível médio de riqueza

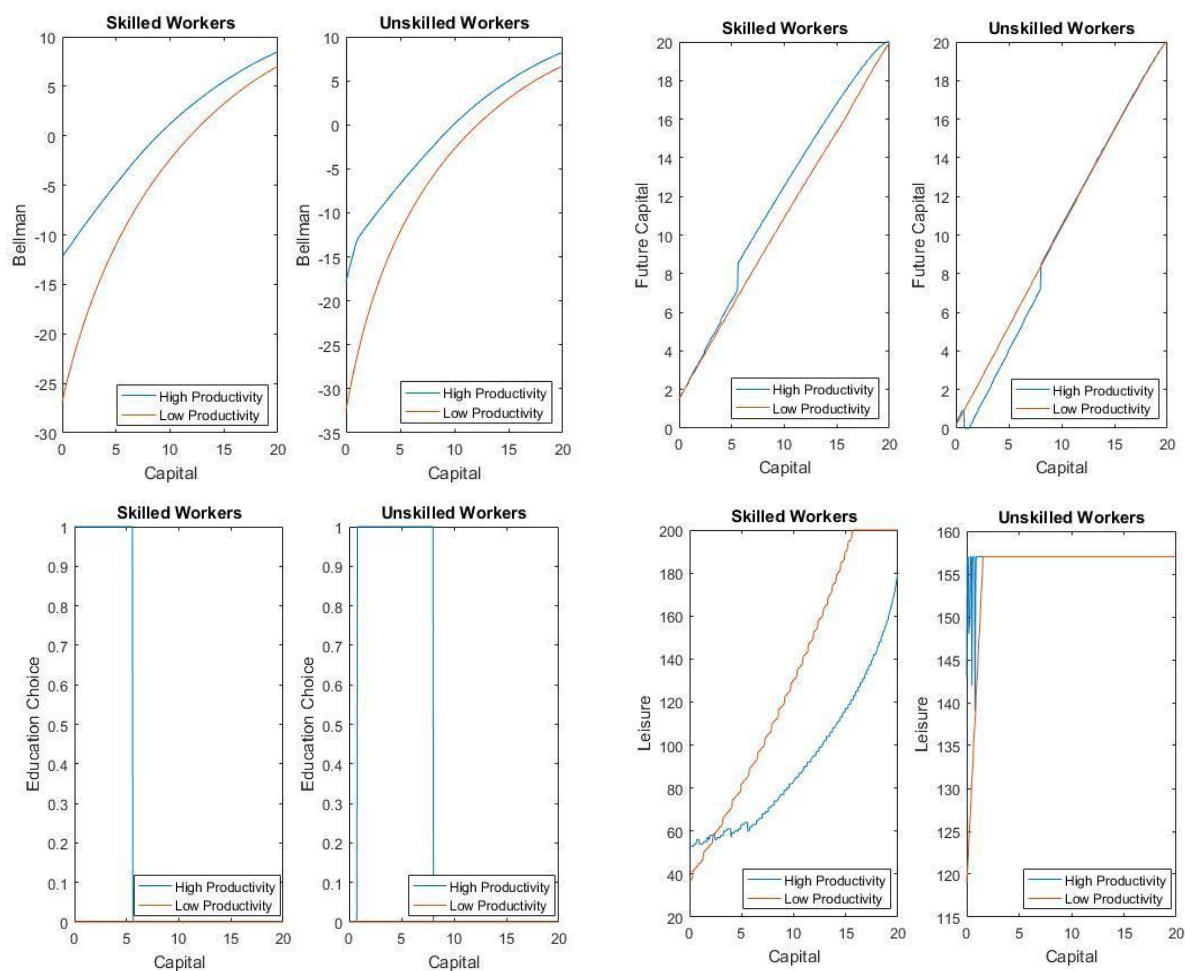


o investimento em capital futuro é o mesmo para trabalhadores não qualificados de alta e baixa produtividade.

Os trabalhadores pobres qualificados com alta produtividade investem em educação, já os com baixa produtividade não investem, com nenhum nível de riqueza.

Trabalhadores pobres não qualificados com alta produtividade investem em educação, os de classe média também investem. Já os trabalhadores não qualificados de baixa produtividade, sejam eles ricos ou pobres não investem em educação.

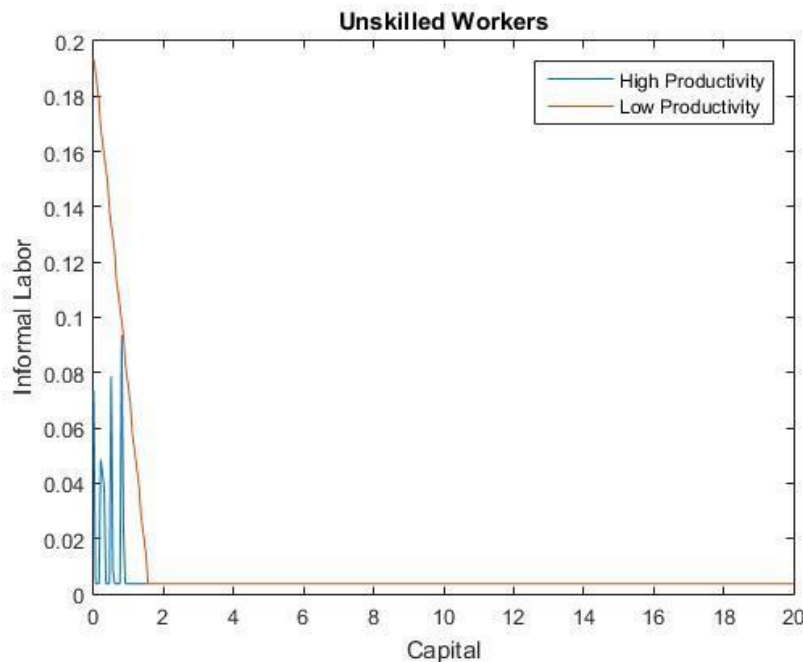
**Figura 4** – Utilidade, investimento em capital futuro, educação e lazer por níveis de capital.



**Fonte:** Elaborado pelas autoras a partir dos resultados.

O trabalhador pobre qualificado de baixa produtividade tem menos lazer do que o pobre de alta produtividade até um certo nível (2) de riqueza. Após um determinado nível de riqueza, o trabalhador de baixa produtividade qualificado passa a ter maior nível de lazer do que o trabalhador qualificado.

Trabalhadores pobres não qualificados com baixa produtividade escolhem níveis de lazer mais baixos, pois precisam ir para o mercado informal ofertar trabalho. Os pobres de alta produtividade também vão para a informalidade. A política de salário mínimo protege os trabalhadores não qualificados.

**Figura 5** – Oferta de trabalho no setor informal por níveis de capital.

**Fonte:** Elaborado pelas autoras a partir dos resultados.

Alguns resultados importantes do modelo, apresentados na figura 4 e 5, podem ser resumidos da seguinte forma:

- (i) Para dados preços, agentes com baixa produtividade (qualificados e não qualificados) não educam pois o choque idiossincrático de produtividade apresenta alta persistência,  $\rho_Z = 0,98$ , assim, os benefícios de educação são menores para esses agentes;
- (ii) Para os agentes com alta produtividade, o modelo apresenta o *trade off* entre investimento em capital físico e humano. Os agentes qualificados, com nível de riqueza menor, irão diminuir o investimento em capital e educar seus filhos a fim de evitar a queda na renda de trabalho futura dos filhos graças ao desemprego no setor não qualificado gerado pelas políticas trabalhistas. Para os agentes não qualificados com alta produtividade, apenas os agentes com nível intermediário de riqueza irão diminuir o investimento em capital e educar os filhos. Por outro lado, com nível de riqueza muito baixo, eles não educarão os filhos já que para pagar o custo de educação eles devem ir ao setor informal;
- (iii) A maior parte do setor informal é dada pelos trabalhadores não qualificados com baixa produtividade e nível de riqueza baixo. Para esses agentes, a queda nos rendimentos do trabalho no setor informal em relação ao setor formal não é tão pronunciada;
- (iv) Os agentes com maior riqueza no modelo não educam seus filhos. Com a política de salário-mínimo e contribuições trabalhistas no setor formal, os benefícios da educação diminuem, já que o prêmio a qualificação no setor

formal diminui. Ao mesmo tempo, uma riqueza grande assegura uma renda financeira futura alta, assim, mesmo que o filho seja não qualificado e apresente choque de produtividade negativo, ele não precisará ir ao setor informal para complementar a renda.

**Tabela 4** – Análise de Equilíbrio Parcial (Preços fixos) - Variação (%) por tipo de agente quando as políticas fiscais trabalhistas são implantadas

Variáveis	Qualificado		Não Qualificado	
	Alta	Baixa	Alta	Baixa
Produtividade				
Investimento em Capital Físico	-2,61	-2,07	-2,04	-0,44
Educação	-14,5	0	-17,14	0
Oferta de trabalho – Setor Formal e Informal	-8,78	-14,34	-23,47	41,73
Bem-Estar (Utilidade Intertemporal)	-96,52	-570,1	-168,6	-267,6

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.

A tabela acima mostra como as escolhas e o nível de bem-estar das diferentes famílias do modelo variam quando comparadas duas economias com as mesmas formas funcionais e parâmetros: (1) economia sem salário-mínimo e imposto sobre trabalho formal e (2) economia com salário-mínimo e imposto calibrados para os níveis brasileiros. As variações na tabela estão em porcentagem e foram calculadas da economia (1) para economia (2), ou seja, quando políticas fiscais trabalhistas são implementadas.

A oferta de capital físico diminui para todos os agentes, sendo mais pronunciada para os trabalhadores qualificados e com alta produtividade. Essa queda no investimento se deve ao fato de que a necessidade de poupança por precaução diminui na presença de salário-mínimo. Mesmo com desemprego, a política de salário-mínimo garante uma renda mínima para todos os trabalhadores o que diminui a necessidade de acumulação de capital. Como a poupança por precaução é maior quanto melhor o estado do agente, os trabalhadores no melhor estado, qualificados com alta produtividade, poupam menos em capital físico.

Quanto à oferta de capital humano, em ambas as economias, trabalhadores com baixa produtividade não educam seus filhos. Isso acontece porque a persistência do choque de produtividade,  $\rho_Z = 0,98$  é alta para o Brasil, assim sendo, os benefícios da educação para os agentes com baixa produtividade são relativamente baixos enquanto o custo de educação é relativamente alto se comparado ao mesmo tipo de qualificação com alta produtividade. Por outro lado, a quantidade de agentes com alta produtividade que educam seus filhos cai com a implantação das políticas fiscais trabalhistas. Isso porque o prêmio a qualificação com a introdução do salário-mínimo é menor. Além do mais, com a política de salário-mínimo ativa, há desemprego no setor formal não qualificado da economia, sendo assim, agentes não qualificados com pouco nível de capital, porém com alta produtividade, devem ir ao mercado informal

complementar a renda para pagar os custos de educação, desencorajando esses agentes a investir em capital humano.

A oferta de trabalho cai para todos os agentes com exceção ao trabalho não qualificado com baixa produtividade. O tamanho do setor informal em relação ao setor formal na economia (2) é igual a 27,73%. Enquanto os trabalhadores não qualificados com baixa produtividade aumentam sua oferta de trabalho no setor informal para compensar o desemprego no setor formal, os trabalhadores não qualificados com alta produtividade são desencorajados a ofertar trabalho. Isso ocorre porque ambos os trabalhadores apresentam a mesma produtividade no setor informal, assim, o setor informal é relativamente mais atrativo para os trabalhadores com baixa produtividade. O fato de os trabalhadores não qualificados ofertarem mais trabalho no setor informal, corrobora o resultado de Mello e Santos (2009), que estimam um modelo de escolha entre o setor formal e o informal e concluem que a maior escolaridade, entre os fatores demográficos, é o que mais colabora para a redução da taxa de informalidade no país.

Em um equilíbrio parcial onde preços são dados, todos os agentes estão piores com a adoção de políticas fiscais trabalhistas. Essas políticas diminuem o setor formal da economia e criam o setor informal. Os menos afetados são os agentes qualificados com alta produtividade e os mais afetados são os agentes qualificados com baixa produtividade. Esses últimos agentes têm a maior redução na utilidade por causa das expectativas da queda da renda futura já que eles não investem em educação e o choque negativo tem alta persistência, assim, existe uma alta probabilidade de os filhos desses agentes serem não qualificados com baixa produtividade. Com desemprego no setor formal, eles deverão trabalhar no mercado informal, fazendo com que o consumo entre gerações não seja suavizado no tempo e entre estados, diminuindo consideravelmente a utilidade.

### Considerações finais

Esse artigo se propôs a explicar como o comportamento das famílias, por exemplo, as alocações de investimento em capital físico e humano, oferta de trabalho qualificado e não qualificado no setor formal e informal da economia, varia quando políticas fiscais que afetam o mercado formal da economia são adotadas.

Para tanto, foi construído um modelo de equilíbrio geral estocástico dinâmico cuja contribuição teórica foi a introdução de capital físico e humano em uma economia com dois setores produzindo o mesmo bem final composto, o setor formal e informal. O modelo apresenta dois tipos de desemprego: o desemprego voluntário, já conhecido pelos modelos de ciclos reais de negócios através do *trade off* entre lazer e oferta de trabalho no ótimo das famílias e, o desemprego involuntário causado pela adoção da política de salário-mínimo ativa. Esse desemprego involuntário no modelo é mensurado pela oferta de trabalho das famílias não qualificadas no setor informal. As hipóteses e resultados do modelo teórico são embasados por fatos estilizados do mercado de trabalho: (i) quanto maior a desigualdade, maior o prêmio a qualificação e (ii) os agentes mais afetados pelo desemprego involuntário são os agentes com menor qualificação.

Por fim, o modelo foi calibrado para a economia brasileira. Os resultados centrais mostram que (i) existe um *trade off* entre investimento em capital físico e humano para os agentes com alta produtividade e nível intermediário de riqueza, esses agentes diminuem o nível de poupança e educam os filhos a fim de evitar que

os filhos trabalhem no setor informal da economia, (ii) o setor informal da economia é principalmente formado pelos agentes não qualificados com baixa produtividade. Agentes não qualificados com alta produtividade só participarão do mercado informal se apresentarem níveis muito baixos de riqueza a fim de complementarem a renda para poderem educar seus filhos. (iii) os agentes mais ricos da economia não educam seus filhos, já que as políticas trabalhistas diminuem os benefícios da educação no setor formal. Com um nível de riqueza alto, essas famílias estão protegidas do desemprego involuntário, pois apresentam uma renda financeira alta, sendo assim, mesmo que os filhos sejam não qualificados com baixa produtividade, eles irão escolher, no ótimo, mais lazer e não ofertarão trabalho no setor informal.

Os resultados encontrados podem nortear alguns debates e servem como pontos iniciais para investigar alguns fenômenos que dizem respeito a como a sociedade, em especial a brasileira, lida e investe em educação, lida com a desigualdade e de certa forma, faz refletir sobre a estrutura da própria economia que reforça e agrava essas desigualdades. As diferenças sociais são gritantes e um reflexo disso é que a massa da população brasileira que trabalha na informalidade é de indivíduos não qualificados e com baixa escolaridade, conforme apontado por Souza, Almeida e Gomes (2022) e Mello e Santos (2009).

Assim como em Battaglini e Coate (2011), pelos resultados encontrados, infere-se que os trabalhadores preferem políticas que mantenham os salários e empregos altos enquanto empresários preferem políticas que mantenham os lucros elevados. Dada a estrutura da economia brasileira que está subsumida no sistema capitalista onde impera o conflito distributivo, o conflito de classes pode ter implicações importantes para a escolha da política fiscal. Quando se faz experimentos e análises parciais, sem levar em consideração outras variáveis de estrutura, por exemplo, pode-se incorrer em vários erros. Portanto, o presente trabalho se apresenta como inicial e carece de continuação, sobretudo, no que tange aos efeitos globais da adoção de determinadas políticas, isto é, considerando-se os impactos de tais políticas em todos os agentes do modelo. Se a existência de tributação afeta diretamente quem demanda trabalho e a existência de salário-mínimo desmotiva, se é que assim se pode dizer, uma parcela de trabalhadores a não investir em educação, por exemplo, talvez a solução não seja estimular a extinção desse tipo de política e sim estimular políticas públicas que sejam capazes de alterar a estrutura que é fundada em desigualdades. Mas esse tipo de recomendação só pode ser feito após uma investigação mais profunda tanto das relações entre política fiscal e desemprego, bem como investimentos, tanto em educação quanto capital físico.

O trabalho traz uma modelagem inicial de interação entre política fiscal e desemprego e sugere uma investigação mais profunda sobre o tema, além da relação entre política fiscal e desemprego e seus efeitos sobre os determinantes da informalidade no mercado de trabalho brasileiro e os indicadores de informalidade, bem como sua própria formulação.

## Referências

AIYAGARI, S. R. Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 109, n. 3, p. 659-684, 1994. Disponível em:

[https://econpapers.repec.org/article/oupqjecon/v\\_3a109\\_3ay\\_3a1994\\_3ai\\_3a3\\_3ap\\_3a659-684.htm](https://econpapers.repec.org/article/oupqjecon/v_3a109_3ay_3a1994_3ai_3a3_3ap_3a659-684.htm). Acesso em: 18 abr. 2018.

ALEXOPOULOS, J. **Three essays on inequality**. 2012. Thesis (Doctorate in Philosophy) – University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana-Champaign, 2012. Available in: <https://www.ideals.illinois.edu/items/34589>. Access at: 18 abr. 2018.

ANTUNES, A.; CAVALCANTI, T.; GUIMARAES, J. Less inequality, more welfare? A structural quantitative analysis for Brazil. Brasília, DF: Rede de Economia Aplicada, 2017.

BARBOSA FILHO, F. H.; MOURA, R. L. Evolução recente da informalidade do antunesemprego no Brasil: uma análise segundo as características da oferta de trabalho e o setor. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, p. 1-24, abr. 2015. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4130/1/PPE\\_v45\\_n01\\_Evolu%c3%a7%c3%a3o.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4130/1/PPE_v45_n01_Evolu%c3%a7%c3%a3o.pdf). Acesso em: 18 abr. 2018.

BATTAGLINI, M.; COATE, S. Fiscal policy and unemployment. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, n. 17562, Nov. 2011. DOI 10.3386/w17562

BRESSER-PEREIRA, L. C. “Macroeconomia pós-plano real: as relações básicas”. In: SICSÚ, J.; PAULA, L. F.; MICHEL, R. (org.). **Novo desenvolvimentismo: um projeto nacional de crescimento com equidade social**. Barueri; Rio de Janeiro: Manole; Fundação Konrad Adenauer, 2004. p. 3-47.

CASS, D. Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation. **The Review of Economic Studies**, London, v. 32, n. 3, p. 233-240, July 1965. DOI: <https://doi.org/10.2307/2295827>

CORSEUIL, C. H. L.; FOGUEL, M. Economic expansion and increase in labour market formality: a poaching approach. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 207-224, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000200004>

ELLERY JR, R.; GOMES, V.; SACHSIDA, A. Business cycle fluctuations in Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 2, p. 269-308, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402002000200004>

FLORI, P. M. **Desemprego de Jovens: um estudo sobre a dinâmica do mercado de trabalho juvenil brasileiro**. 2003. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.12.2003.tde-18122003-144416>

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JUNIOR, R. **Economia brasileira contemporânea**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HANSEN, G. D. Indivisible labor and the business cycle. **Journal of Monetary Economics**, North-Holland, v. 16, n. 3, p. 309-327, 1985. Disponível em: <http://www.dklevine.com/archive/refs4233.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IBGE. **Trabalho e rendimento**: economia informal urbana. Rio de Janeiro: IBGE, [2018]. Disponível em <https://ces.ibge.gov.br/base-de-dados/metadados/ibge.html>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **IPEADATA**: Banco de dados: macroeconômico. Brasília, DF: IPEA, 2018. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 18 abr. 2018.

KOOPMANS, T. C. On the concept of optimal economic growth. **Cowles Foundation Discussion Papers**, New Haven, n. 163, p. 1-39, Jan. 1965. Disponível em: <https://elischolar.library.yale.edu/cowles-discussion-paper-series/392>. Acesso em: 18 abr. 2018.

KRUSELL, P.; OHANIAN, L. E.; RÍOS-RULL, J. V.; VIOLANTE, G. L. Capital-skill complementarity and inequality: a macroeconomic analysis. **Econometrica**, New Haven, v. 68, n. 5, p. 1029-1053, 2000. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2999442>. Acesso em: 18 abr. 2018.

KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 45, n. 1, p. 1-28, mar. 1955. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1811581>. Acesso em: 18 abr. 2018.

KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Time to build and aggregate fluctuations. **Econometrica**, New Haven, v. 50, n. 6, p. 1345-1370, Nov. 1982. DOI: <https://doi.org/10.2307/1913386>

LUCAS JR, R. E. Econometric policy evaluation: a critique. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, North-Holland, v. 1, p. 19-46, 1976. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-2231\(76\)80003-6](https://doi.org/10.1016/S0167-2231(76)80003-6)

LUCAS JR, R. E. Understanding business cycles. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, North-Holland, v. 5, p. 7-29, 1977. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(77\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0167-2231(77)90002-1)

MELLO, R.; SANTOS, D. Aceleração educacional e queda recente da informalidade. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 37., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ANPEC, 2009. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4066/1/bmt39\\_04\\_NT3Rafael\\_Daniel.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4066/1/bmt39_04_NT3Rafael_Daniel.pdf). Acesso em: 18 abr. 2018.

MUKOYAMA, T.; ŞAHIN, A. Why did the average duration of unemployment become much longer?. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 56, n. 2, p. 200-209, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2008.11.002>

PRONI, M. W. **Teorias do desemprego**: um guia de estudo. Campinas: Instituto de Economia Unicamp, 2015. (Texto para discussão; n. 256). Disponível em:

<https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/3409/TD256.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

RAMSEY, F. P. A mathematical theory of saving. **The Economic Journal**, Hoboken, v. 38, n. 152, p. 543-559, 1928. DOI: <https://doi.org/10.2307/2224098>

SOUZA, S. C. I.; ALMEIDA, C.; GOMES, M. R. Efeitos da segmentação regional nos salários dos trabalhadores do nordeste e sudeste do Brasil. **Interações**, Campo Grande, v. 23, p. 1051-1067, 2022. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v23i4.3517>

TAUCHEN, G. Finite state Markov-chain approximations to univariate and vector autoregressions. **Economics Letters**, Amsterdam, v. 20, n. 2, p. 177-181, 1986. DOI 10.1016/0165-1765(86)90168-0

## Apêndice matemático

### A1- Problema da firma:

$$Y_t - r_t K_t - \omega_{st}(1 + \tau_w)L_{st} - \omega_{ut}(1 + \tau_w)L_{ut} \quad (3)$$

$$\pi = K^\alpha [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{(1-\alpha)}{\rho}} - r_t K_t - \omega_{st}(1 + \tau_w)L_{st} - \omega_{ut}(1 + \tau_w)L_{ut}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_t} = \alpha K^{\alpha-1} [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{(1-\alpha)}{\rho}} - r_t = 0$$

$$\alpha \frac{1}{K^{(1-\alpha)\frac{\rho}{\rho}}} [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{(1-\alpha)}{\rho}} = r_t$$

$$\alpha \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}^\rho}{K_t^\rho} \right) + (1 - \gamma) \frac{L_{ut}^\rho}{K_t^\rho} \right]^{\frac{(1-\alpha)}{\rho}} = r_t$$

$$r_t = \alpha \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^\rho + (1 - \gamma) \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^\rho \right]^{\frac{1-\alpha}{\rho}} \quad (4)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L_{st}} = \frac{\partial u}{\partial u} \frac{\partial u}{\partial L_{st}}^{\frac{1-\alpha}{\rho}}, \text{ onde } u = [\gamma(L_{st})^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L_{st}} = K^\alpha \frac{(1-\alpha)}{\rho} [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha}{\rho}-1} \gamma \rho L_{st}^{\rho-1} - \omega_{st}(1 + \tau_w) = 0$$

$$(1 - \alpha) K^\alpha [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} \gamma L_{st}^{\rho-1} = \omega_{st}(1 + \tau_w)$$

$$\omega_{st}(1 + \tau_w) = \gamma (1 - \alpha) K^\alpha [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{st}^{\rho-1}$$



$$\omega_{st}(1 + \tau_w) = \gamma (1 - \alpha) \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^\rho + (1 - \gamma) \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^\rho \right]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^{\rho-1} \quad (5)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L_{ut}} = \frac{\partial u}{\partial u} \frac{1-\alpha}{\rho}, \frac{\partial u}{\partial L_{ut}}, \text{ onde } u = [\gamma(L_{st})^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L_{ut}} = K^\alpha \frac{(1-\alpha)}{\rho} [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha}{\rho}-1} (1 - \gamma) \rho L_{ut}^{\rho-1} - \omega_{ut}(1+\tau_w) = 0$$

$$K^\alpha (1 - \alpha)(1 - \gamma) [\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{ut}^{\rho-1} = \omega_{ut}(1 + \tau_w)$$

$$\omega_{ut}(1+\tau_w) = (1 - \alpha)(1 - \gamma) (1 - \alpha) \left[ \gamma \left( \frac{L_{st}}{K_t} \right)^\rho + (1 - \gamma) \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^\rho \right]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} \left( \frac{L_{ut}}{K_t} \right)^{\rho-1} \quad (6)$$

### A.2 Proposição 1:

**Proposição 1:** O prêmio à qualificação é maior quanto maior for a desigualdade da economia.

Como a firma escolhe entre trabalho qualificado e não qualificado, podemos das equações (5) e (6) isolar  $K^\alpha$  e tomando  $K^\alpha = K^\alpha$  temos que:

$$\frac{\omega_{st}(1+\tau_w)}{\gamma(1-\alpha)[\rho L_{st}^\rho + (1-\rho)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{st}^{\rho-1}} = K^\alpha$$

$$\frac{\omega_{ut}(1+\tau_w)}{(1-\alpha)(1-\gamma)[\gamma L_{st}^\rho + (1-\gamma)L_{ut}^{\rho-1}]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{ut}^{\rho-1}} = K^\alpha$$

$$\frac{\omega_{st}(1+\tau_w)}{\gamma(1-\alpha)[\rho L_{st}^\rho + (1-\rho)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{st}^{\rho-1}} = \frac{\omega_{ut}(1+\tau_w)}{(1-\alpha)(1-\gamma)[\gamma L_{st}^\rho + (1-\gamma)L_{ut}^{\rho-1}]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{ut}^{\rho-1}}$$

$$\frac{\omega_{st}(1 + \tau_w)}{\omega_{ut}(1 + \tau_w)} = \frac{\gamma(1 - \alpha)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{st}^{\rho-1}}{(1 - \gamma)(1 - \alpha)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \rho)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} L_{ut}^{\rho-1}}$$

$$\frac{\omega_{st}}{\omega_{ut}} = \frac{\gamma}{(1 - \gamma)} \left( \frac{L_{st}}{L_{ut}} \right)^{\rho-1}$$

$$\frac{\omega_{st}}{\omega_{ut}} = \frac{\gamma}{(1 - \gamma)} \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)^{1-\rho} \quad (7)$$

Prova: derivar a equação (7) em relação à  $\frac{L_{ut}}{L_{st}}$ , logo:

$$\frac{\partial \left( \frac{\omega_{st}}{\omega_{ut}} \right)}{\partial \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)} = \frac{\gamma}{(1 - \gamma)} (1 - \rho) \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)^{1-\rho-1}$$

$$\frac{\partial \left( \frac{\omega_{st}}{\omega_{ut}} \right)}{\partial \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)} = \frac{\gamma}{(1 - \gamma)} (1 - \rho) \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)^{-\rho} \rightarrow \frac{\gamma}{(1 - \gamma)} (1 - \rho) \left( \frac{L_{ut}}{L_{st}} \right)^\rho$$

A relação é positiva  $(1-\rho) > 0$ , logo  $\rho < 1$ .

**1.1 B.1.3 Proposição 2:**

Sabendo que  $\rho > 1-\alpha$ , a proposição (2) pode ser provada derivando a equação (6) em relação a  $L_{ut}$  e mostrando que ela é menor que zero.

$$\begin{aligned} & \frac{\partial(\omega_{ut}(1 + \tau_w))}{\partial(L_{ut})} < 0 \\ & = A(Z_t)K^\alpha(1 - \alpha)(1 - \gamma)(1 - \alpha - \rho)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-2\rho}{\rho}} (1 - \gamma)L_{ut}^{\rho-1}L_{ut}^{\rho-1} \\ & \quad + (\rho - 1)L_{ut}^{\rho-2} A(Z_t)K^\alpha(1 - \alpha)(1 - \gamma)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}} < 0 \\ & \frac{A(Z_t)K^\alpha(1 - \alpha)(1 - \gamma)(1 - \alpha - \rho)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-2\rho}{\rho}} (1 - \gamma)L_{ut}^{\rho-1}L_{ut}^{\rho-1}}{A(Z_t)K^\alpha(1 - \alpha)(1 - \gamma)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{\frac{1-\alpha-\rho}{\rho}}} \\ & \quad < -(\rho - 1)L_{ut}^{\rho-2} \\ & \frac{(1 - \alpha - \rho)[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]^{-1} (1 - \gamma)L_{ut}^{\rho-1}L_{ut}^{\rho-1}}{L_{ut}^{\rho-2}} < -(\rho - 1) \\ & \frac{(1 - \gamma)(1 - \alpha - \rho)L_{ut}^{\rho-1}}{[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]} < -(\rho - 1) \\ & \frac{(1 - \gamma)(1 - \alpha - \rho)L_{ut}^{\rho-1}}{[\gamma L_{st}^\rho + (1 - \gamma)L_{ut}^\rho]} + (\rho - 1) < 0 \end{aligned}$$