

# SIMULAÇÕES DE POLÍTICAS REDISTRIBUTIVAS ATRAVÉS DE MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COM AGENTES HETEROGÊNEOS: UMA APLICAÇÃO PARA A ECONOMIA BRASILEIRA.

José Weligton Félix Gomes Bezerra (CAEN/UFC)  
Ricardo A. de Castro Pereira Bezerra (CAEN/UFC)  
Arley Rodrigues Bezerra Bezerra (CAEN/UFC)

## RESUMO

Este artigo avalia os impactos desagregados de políticas de distribuição de renda a partir de um modelo de equilíbrio geral computável com agentes heterogêneos restritos (tipo  $p$ ) e não restritos ao crédito (tipo  $q$ ). Utilizou-se dados das Contas Nacionais (IBGE), PNAD (2009), IPEADATA, para calibrar o modelo segundo a economia brasileira no ano de 2009. De acordo com o modelo, 11,31% dos agentes (tipo  $p$ ) geram 0,65% do total da renda e são responsáveis por pagar 0,66% da carga total tributária. Enquanto que os demais agentes (tipo  $q$ ) geram 99,35% da renda sendo responsáveis por 99,34% do pagamento da carga tributária. Em termos de importância das fontes de rendimentos, enquanto para o tipo  $p$  rendas de transferências correspondem a 55% da renda do trabalho, para agentes do tipo  $q$  estas correspondem a apenas 16%, o que provoca escolhas distintas de trabalho e lazer entre esses dois tipos de agentes. Os resultados das simulações apontam que políticas destinadas a aumentar a distribuição de renda para os agentes tipo  $p$  proporcionam resultado não desejáveis para a economia, desde queda no produto, investimentos públicos e privados, entre outros. A política mais eficiente é aquela onde o aumento da renda para os mais pobres é financiado pela renda dos mais ricos e na presença de um ambiente macroeconômico estagnado.

**Palavras-chave:** Distribuição de Renda, Bem-Estar, Política Fiscal

JEL: D58; E13; E62.

## ABSTRACT

This paper evaluates the disaggregated impacts of fiscal policies for income distribution in a general equilibrium computable model with restricted heterogeneous agents ( $p$ -type) and not restricted to credit ( $q$ -type). We used data from the National Accounts (IBGE), National Household Survey (2009) and IPEADATA to calibrate the model according to the Brazil's economy in 2009. According to the model 11.31% of  $p$ -type agents generates 0.65% of the total income and are responsible for paying 0.66% of the total tax burden. While other agents ( $q$ -type) generate 99.35% of income accounting for 99.34% of the payment of the tax burden. In terms of importance of income sources, the  $p$ -type agent's income transfers correspond to 55% of labor income while for  $q$ -type agents these correspond to only 16%, which leads to different choices about work and leisure between these two agents' types. The simulation results indicate that policies to increase the income distribution for  $p$ -type agents do not provide desirable results for the economy, since the decrease in output, public and private investments, among others. The most efficient policy is one where the increase in income for the poorest is funded by the income of the richest in the presence of a stagnant economic environment.

**Key-Words:** Income Distribution, Welfare, Fiscal Police.

JEL: D58; E13; E62.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente os programas de transferências de rendas diretas são parte das políticas públicas que tem como objetivo a redução da pobreza e extrema pobreza. A política redistributiva adotada no Brasil tem aumentado em importância desde o início dos anos 2000 e ganhará ainda mais destaque principalmente num ano eleitoral.

Na literatura encontramos diversos trabalhos relacionados aos programas de transferências e suas relações com a redução da pobreza e desigualdade no País. Contudo, não existe uma unanimidade de pensamento. Ademais, apenas se conhece os impactos agregados destas políticas e nada se sabe quanto aos efeitos distributivos para cada agente de forma individualizada.

O estudo será realizado para a economia brasileira no ano de 2009, com auxílio de um modelo de equilíbrio geral devidamente calibrado. No trabalho objetiva-se mensurar os impactos macroeconômicos e de bem-estar de curto e longo prazo de políticas fiscais redistributivas num modelo de equilíbrio geral com agentes heterogêneos. A heterogeneidade no modelo é mostrada no acesso ou não ao mercado de crédito e a presença de capital público para possibilitar a análise do impacto do investimento em infraestrutura pública sobre o crescimento da economia.

Especificamente, pretende-se simular o comportamento da economia a partir da realocação de políticas fiscais para a ampliação de políticas redistributivas, identificar as fontes de financiamento que possibilitam melhores resultados para os agentes econômicos e verificar se existem ganhos de bem-estar gerados com as políticas fiscais alternativas que serão propostas.

Este trabalho se justifica tendo em vista o elevado crescimento dos benefícios assistenciais nos últimos anos, sobretudo, aquelas transferências para os segmentos de mais baixa renda, dentre os quais pode ser ressaltado, pela sua abrangência e popularidade, o Programa Bolsa Família (PBF). Com o intuito de contribuir com a política fiscal, em geral, e com a política de gasto social, em particular, faz-se necessário identificar as formas alternativas de financiamento que proporcionem maiores ganhos de bem-estar para a sociedade como um todo.

Tendo em vista que programas desta natureza por si só não são a causa da redução da pobreza e da desigualdade e que o montante destinado para manutenção destes rivalizam com os investimentos e outras políticas públicas, então, fica claro a necessidade de estudos de forma desagregada para a identificação possíveis ganhadores e perdedores na economia, bem como os impactos nas variáveis macroeconômicas e no crescimento da economia de um aumento no repasse ao programa assistencial.

A partir disso, a relevância desse estudo está na utilização de um modelo de equilíbrio geral com agentes heterogêneos, e com isso será possível identificarmos os efeitos de curto e de longo prazo, sobre as variáveis econômicas, de forma desagregada. Podemos identificar a forma de financiamento das transferências do governo para os agentes que traz melhores resultados para a economia como um todo, da mesma forma como também podemos identificar políticas que não são adequadas e que se aplicadas poderão trazer consequências negativas para um ou vários agente na economia, sendo, portanto, uma política ineficiente que deve ser evitada.

Nos últimos anos o governo brasileiro intensificou a adoção de políticas públicas que visam combater a pobreza e a miséria no país. Estas têm se consolidado, basicamente, por meio de transferências de rendas para as famílias que se encontram em situação de pobreza e de pobreza extrema. Dentre as famílias beneficiadas com essa política de transferência direta de renda, iniciada no final da década de 90, uma significativa parcela da população passou a

ter acesso ao crédito, principalmente para elevação do consumo, enquanto que outras apenas tiveram amenizada sua situação de extrema pobreza.

O Programa Bolsa Família (PBF), ícone da rede de proteção social do governo brasileiro, foi criado em 9 de Janeiro de 2004 após a sanção da Lei nº 10.836, que passou a integrar os programas Auxílio-gás, Bolsa Escola, Cartão Alimentação, Bolsa Alimentação e Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI). A cada ano o repasse do governo para este programa vem aumentando. Somente no ano de 2013, de acordo com o Portal MDS (2014), foi repassado um montante de R\$ 24,9 bilhões, aproximadamente, para um total de 14.086.199 milhões de famílias beneficiadas.

Já faz alguns anos que os impactos dos programas de transferência de renda no Brasil vêm sendo estudados, entretanto existe na literatura certa divergência quanto à eficácia destes programas de transferências que foi adotado pelo governo em relação ao seu objetivo central de combater a pobreza e extrema pobreza no País.

Em geral, tais trabalhos abordam apenas a problemática da redução ou não da miséria ou pobreza extrema e os impactos deste programa quanto à saída do mercado de trabalho por parte dos beneficiados. Não avaliam, entretanto, de forma desagregada como uma dimensão maior, integrada ao desenvolvimento ou crescimento da economia, e os ganhos de bem-estar associados com a ampliação progressiva deste programa.

Estudos como Rocha (2005), Hoffmann (2006), Kakwani, Neri e Son (2006) mostraram que a redução de pobreza no Brasil é resultante dos programas de transferências de renda para os pobres enquanto que Campelo (2007), Schwartzman (2006), Marinho e Araújo (2009) e Linhares *et al.* (2011) apontam evidências que os programas de transferências no Brasil não obtiveram êxito para a redução da pobreza<sup>1</sup>.

Carvalho Jr (2006) afirma que programas de transferência de rendas proporcionam um desincentivo a busca por emprego e a qualificação profissional por parte das famílias beneficiadas, além da dependência destas. Neste aspecto, políticas públicas que propiciem crescimento econômico lado a lado à redução da pobreza são exaustivamente estudados, tal como comentam Marinho, Linhares e Campelo (2011) vários trabalhos nacionais e internacionais empíricos confirmam o senso comum de que o crescimento econômico ajuda a aliviar a pobreza de duas formas: expandindo o número de empregos e aumentando o salário real pago aos trabalhadores.

Cruz, Teixeira e Braga (2011) analisam a eficiência dos gastos públicos em educação, saúde, estradas e energia quanto à melhora do capital humano e físico no País, e encontram que seus aumentos elevam a renda per capita e a produtividade total dos fatores. Além disso, os autores observam que os gastos nestas categorias geram crescimento econômico com redução da pobreza, concluindo que gastos públicos nestas categorias constituem medidas eficazes para gerar crescimento pró-pobre.

Araújo Junior e Ramos (2010) investigam os efeitos dos investimentos em infraestrutura sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza e desigualdade de renda no Brasil. Simulações utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (MEGC) indicam que um aumento dos gastos com infraestrutura resulta em taxas mais elevadas de crescimento do valor adicionado no longo prazo, impelindo ao mesmo tempo uma redução da pobreza, principalmente entre as famílias mais pobres. Confrontando esta política com a alternativa de um aumento das despesas correntes do governo os autores concluem que esta última não induz mudanças expressivas sobre o produto nem sobre a renda das famílias.

O trabalho é organizado, incluindo esta, em cinco seções. Na segunda seção é apresentado o modelo empregado. A terceira seção explica a base de dados utilizada na

---

<sup>1</sup> As transferências do Governo no presente trabalho além de serem entendidas para as famílias de baixa renda compostas principalmente por programas sociais como Bolsa Família, podem ser entendidas como aposentadorias especiais, dependendo do agente.

calibração do modelo. Na quarta seção são disponibilizados os resultados provindos das simulações realizadas e na quinta as considerações finais. Por último, as referencias bibliográficas.

## 2. O MODELO

A economia aqui analisada é fechada e com governo. Esta especificação tem sido utilizada em muitos trabalhos, tais como Ferreira e Nascimento (2005) e mais recentemente por Pereira e Ferreira (2011), Santana, Cavalcanti e Paes (2012), Campos (2012) e Bezerra (2013). Como informado na introdução e seguindo Paes e Bugarin (2006) foram modeladas duas famílias representativas. A firma é representativa e emprega trabalho, capital privado e capital público para produzir o único bem desta economia. É papel do governo, por sua vez, tributar o consumo, o capital e a renda do trabalho e realizar investimentos em infraestrutura pública, ofertar bens públicos assim como transferir renda para os agentes.

### 2.1. Famílias

O modelo conta com dois tipos de agentes cuja heterogeneidade é representada pela renda, pelo acesso ou não ao mercado de crédito, que por sua vez permitem a capacidade de poupar e por diferentes níveis de qualificação. A especificação para a relação entre consumo público e privado segue Aschauer (1985), Barro (1981) e Christiano & Eichenbaum (1992).

#### 2.1.1. Problema da família representativa com restrição ao crédito

O agente representativo com acesso restrito ao crédito (p) é dotado de uma unidade de tempo que pode ser alocada em consumo privado ( $c_{p_t}$ ), lazer ( $1 - h_{p_t}$ ), onde  $h_{p_t} \in (0,1)$  e consumo público ( $Cg_t$ ), que basicamente é um bem público não passível de exclusão. Desta forma, dado um fator de desconto intertemporal  $\beta \in (0,1)$ , os agentes têm preferências sobre fluxos de consumo privado e lazer de acordo de acordo com (1):

$$(1) \quad U(c_{p_t}, Cg_t, h_{p_t}) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_{p_t} + \mu_p Cg_t) + \psi_p \ln(1 - h_{p_t}) \}$$

onde  $\mu_p$  representa o quanto o indivíduo desse tipo valora o bem público vis-à-vis o consumo privado,  $\psi_p$  o quanto o indivíduo do tipo p valora consumo vis-à-vis lazer e  $h_{p_t}$  horas de trabalho que o indivíduo do tipo p emprega na produção.

Supõe-se que as rendas deste tipo de agente sejam compostas de renda do trabalho ofertado às firmas,  $w_{p_t} h_{p_t}$ , além da renda auferida no recebimento de transferências do governo,  $tr_{p_t}$ . Além disso, pode-se comentar que exceto as transferências, os gastos em consumo privado e a renda provinda do trabalho são taxadas pelo governo. Em cada período, a restrição orçamentária limita os gastos dos agentes do tipo p em consumo privado ( $c_{p_t}$ ) na forma descrita em (2).

$$(2) \quad (1 + \tau_{c_{p_t}}) c_{p_t} = (1 - \tau_{h_{p_t}}) w_{p_t} h_{p_t} + tr_{p_t}$$

onde os parâmetros  $\tau_{c_{p_t}}$ ,  $\tau_{h_{p_t}}$ , representam, respectivamente, as alíquotas de impostos sobre o consumo e renda do trabalho pagas pelos agentes do tipo p. A variável  $w_{p_t}$  representa o salário médio por hora de trabalho antes dos impostos. Como as famílias vivem infinitos períodos, estas desejam maximizar o valor presente dos fluxos de utilidade de todos os períodos, portanto, o problema da família representativa será maximizar a função em (1) sujeito à restrição em (2) para todos os períodos t.

### 2.1.2. Problema da família representativa com acesso ao crédito

Os agentes representativos com acesso ao crédito (q) resolvem um problema dinâmico similar aos agentes com restrição ao crédito dotados por sua vez de uma unidade de tempo que pode ser alocada em consumo privado ( $c_{qt}$ ), lazer ( $1 - h_{qt}$ ), onde  $h_{qt} \in (0,1)$  e consumo público ( $Cg_t$ ) e a partir disso estes agentes têm preferências sobre fluxos de consumo privado e lazer de acordo de acordo com (3):

$$U(c_{qt}, Cg_t, h_{qt}) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_{qt} + \mu_q Cg_t) + \psi_q \ln(1 - h_{qt}) \} \quad (3)$$

onde  $\mu_q$  representa o quanto o indivíduo do tipo q valora o bem público vis-à-vis o consumo privado,  $\psi_q$  o quanto o indivíduo do tipo q valora consumo vis-à-vis lazer e similarmente e  $h_{qt}$  horas de trabalho que o indivíduo do tipo q emprega na produção.

Neste novo problema, supõe-se, ainda, que a família representativa do tipo q seja dotada no período t de estoques acumulados de capital privado ( $k_t$ ) e que as rendas deste tipo de agente sejam compostas de renda obtida pelo aluguel às firmas do capital privado,  $r_t k_t$ , renda do trabalho ofertado às firmas,  $w_{qt} h_{qt}$ , além da renda auferida no recebimento de transferências do governo,  $tr_{qt}$ . Neste caso, exceto as transferências, os gastos em consumo privado, a renda provinda do capital e do trabalho são taxadas pelo governo. Em cada período, a restrição orçamentária limita os gastos dos agentes do tipo q em consumo privado ( $c_{qt}$ ), investimentos ( $i_t$ ) na forma descrita em (4).

$$(1 + \tau_{c_{qt}}) c_{qt} + i_t = (1 - \tau_{h_{qt}}) w_{qt} h_{qt} + (1 - \tau_{k_t}) r_t k_t + tr_{qt} \quad (4)$$

A lei de movimento do capital privado é descrito em (5):

$$k_{t+1} = (1 - \delta) k_t + i_t \quad (5)$$

onde  $w_{qt}$  representa o salário por hora de trabalho do agente do tipo q e  $r_t$  a taxa de retorno do capital privado. Os parâmetros  $\tau_{c_{qt}}$ ,  $\tau_{h_{qt}}$ ,  $\tau_{k_t}$  representam, respectivamente, as alíquotas de impostos sobre o consumo e renda do trabalho e do capital pagas pelos agentes do tipo q. Novamente, como as famílias vivem infinitos períodos, estas desejam maximizar o valor presente dos fluxos de utilidade de todos os períodos, portanto, o problema da família representativa será maximizar a função em (3) sujeito à restrição em (4) para todos os períodos t.

## 2.2. Firms

As atividades produtivas da economia são realizadas por uma firma representativa cuja tecnologia de produção, representada por uma função do tipo Cobb-Douglas, faz uso de capital privado ( $K_t$ ), trabalho ( $H_t$ ) e capital público ( $K_{g_t}$ ). Este por sua vez, não é utilizado por uma única firma, pois se considera que não há congestionamento no uso do mesmo e não é possível a oferta nem substituição pelas firmas. A função de produção agregada descrita em (6) segue Aschauer (1989) e Barro e Sala-i-Martin (1992), além de Ferreira e Nascimento (2005) e Glomm et. al. (2010) para modelos aplicados a economia brasileira.

$$Y_t = F(K_{g_t}, K_t, H_t) = A_t K_{g_t}^{\gamma} K_t^{\theta} H_t^{1-\theta} \quad (6)$$

em que  $A_t$  é o nível de tecnologia da economia,  $\theta$  e  $(1 - \theta)$  determinam, respectivamente, as elasticidades do produto em relação ao capital e trabalho e  $\gamma > 0$  mede a elasticidade do produto em relação ao capital público. A produção exhibe retornos constantes de escala nos fatores referentes aos capitais das firmas e trabalho. Existe distinção entre os tipos de

trabalhos nesta economia. Este fato deve-se a diferenças de produtividade entre os tipos de trabalho ofertados pelos indivíduos. Assim, pode-se definir a quantidade total de trabalho ( $H_t$ ) desta economia como descrito em (7):

$$H_t = \xi_p H_{p_t} + \xi_q H_{q_t}, \quad (7)$$

As horas totais de trabalho de ambos os agentes é composta por suas respectivas horas médias de trabalho vezes a quantidade empregada por cada tipo, respectivamente. Ou seja,

$$H_{p_t} = h_{p_t} L_{p_t} \text{ e } H_{q_t} = h_{q_t} L_{q_t}$$

onde  $H_{p_t}$  e  $H_{q_t}$  correspondem às horas totais de trabalho dos agentes do tipo p e q, respectivamente,  $h_{p_t}$  e  $h_{q_t}$  são as horas de trabalho que o indivíduo do tipo p e q empregam na produção,  $L_{p_t}$  e  $L_{q_t}$ , as quantidades totais mão-de-obra empregadas e,  $\xi_p$  e  $\xi_q$  as produtividades destes agentes que por suposição são fixas.

A expressão (5) é a função de produção no qual a cada instante t, as firmas escolhem os níveis de capital privado ( $K_t$ ), e do trabalho ( $H_t$ ). O Problema da firma representativa, em cada instante do tempo t, está descrito em (8):

$$\max_{K_t, H_{p_t}, H_{q_t}} \{A_t K_t^\gamma K_t^\theta H_t^{1-\theta} - w_{p_t} H_{p_t} - w_{q_t} H_{q_t} - r_t K_t\} \quad (8)$$

Por simplicidade, assume-se que o termo de tecnologia A é simplesmente uma constante multiplicativa, ou seja,  $A_t = A$  para todo o período t.

### 2.3. O Governo

O Governo impõe uma tributação linear sobre o consumo,  $\tau_{c_{p_t}} c_{p_t}$  e  $\tau_{c_{q_t}} c_{q_t}$ , sobre a renda do trabalho,  $\tau_{h_{p_t}} w_{p_t}$  e  $\tau_{h_{q_t}} w_{q_t}$  para ambos os agentes, além da renda do capital ara o agente do tipo q,  $\tau_{k_t} r_t k_t$ . O mesmo financia seus gastos através da receita tributária corrente obtida em cada período, ou seja, descarta-se, por simplicidade, o endividamento público<sup>2</sup>. Os gastos do Governo se dividem em investimentos em infraestrutura pública, consumo, e transferências às famílias.

Assim, a restrição orçamentária do governo bem como a receita advinda da tributação podem ser vistas, respectivamente em (9) e (10), além da lei de movimento do capital público de infraestrutura em (11):

$$C_{g_t} + I_{g_t} + TR_{p_t} + TR_{q_t} = T_t \quad (9)$$

$$T_t = \tau_{c_{p_t}} C_{p_t} + \tau_{c_{q_t}} C_{q_t} + \tau_{k_t} r_t K_t + \tau_{h_{p_t}} w_{p_t} H_{p_t} + \tau_{h_{q_t}} w_{q_t} H_{q_t} \quad (10)$$

$$K_{g_{t+1}} = (1 - \delta_{g_t}) K_{g_t} + I_{g_t} \quad (11)$$

com  $I_{g_t}$  representando o investimento público em infraestrutura,  $T_t$  a renda obtida através da tributação e  $TR_{p_t}$  e  $TR_{q_t}$  as transferências governamentais aos agentes dos dois tipos. O parâmetro representa  $\delta_g$  representa a taxa de depreciação do capital público de infraestrutura. O governo aloca uma fração de suas receitas tributárias correntes para financiar o consumo público, o investimento público e os gastos com transferências em cada período, onde as políticas fiscais são especificadas nas equações (12) à (15):

$$\alpha_{g_t} = C_{g_t} / T_t \quad (12)$$

$$\alpha_{I_t} = I_t / T_t \quad (13)$$

<sup>2</sup> Este modelo é próximo ao de Ferreira e Nascimento (2007).

$$\alpha_{p_t} = TR_{p_t}/T_t \quad (14)$$

$$\alpha_{q_t} = TR_{q_t}/T_t \quad (15)$$

onde  $\alpha_{c_t}$ ,  $\alpha_{I_t}$ ,  $\alpha_{p_t}$  e  $\alpha_{q_t}$  representam respectivamente as frações dos gastos em consumo do governo, dos investimentos em infraestrutura pública, das transferências aos agentes do tipo p, e das transferências aos agentes do tipo q em proporção da tributação. A partir disso e corroborando com a restrição orçamentária do governo em (10), tem-se que:

$$\alpha_{g_t} + \alpha_{I_t} + \alpha_{p_t} + \alpha_{q_t} = 1.$$

## 2.4. Definição do Equilíbrio

O produto total da economia é resultante das interações entre indivíduos, firmas e governo. Supondo-se que os indivíduos do mesmo tipo trabalham a mesma quantidade de horas e que o número de indivíduos do tipo p seja igual a  $L_p$  e o número de indivíduos do tipo q seja  $L_q$ . Dados  $L_p$  e  $L_q$ , as seguintes condições de agregação da economia valem:

$$K_t = L_q k_t; H_t = \xi_p H_{p_t} + \xi_q H_{q_t}; H_{p_t} = L_{p_t} h_{p_t}; H_{q_t} = L_{q_t} h_{q_t}; C_{p_t} = L_{p_t} c_{p_t}; C_{q_t} = L_{q_t} c_{q_t};$$

$$TR_{p_t} = L_{p_t} tr_{p_t}; TR_{q_t} = L_{q_t} tr_{q_t}; I_t = L_{q_t} i_t$$

Por simplicidade o tamanho da população é normalizado para a unidade, ou seja,  $L_p + L_q = 1$ . Como o agente de cada tipo é representativo de seu respectivo grupo, então no problema de agregação considera-se que o consumo total dos indivíduos do tipo p será igual ao seu consumo *per capita*, valendo o mesmo para os indivíduos do tipo q. Com relação ao investimento privado,  $i_t$ , que pertence apenas aos agentes do tipo q, este representará todo o investimento privado da economia. Estas considerações nos levam as seguintes agregações macroeconômica:

$$L_p c_{p_t} + L_q c_{q_t} + L_q i_t + C_{g_t} + I_{g_t} = Y \quad (19)$$

ou de outra maneira,

$$C_{p_t} + C_{q_t} + I_t + C_{g_t} + I_{g_t} = Y_t \quad (20)$$

Dada a política fiscal do governo  $\left\{ \tau_{c_{p_t}}, \tau_{c_{q_t}}, \tau_{k_t}, \tau_{h_{p_t}}, \tau_{h_{q_t}}, \alpha_{g_t}, \alpha_{I_t}, \alpha_{p_t}, \alpha_{q_t} \right\}_{t=0}^{\infty}$  um equilíbrio competitivo é uma coleção de sequências de decisões das famílias do tipo p e do tipo q  $\{c_{p_t}, c_{q_t}, i_t, h_{p_t}, h_{q_t}\}_{t=0}^{\infty}$ , uma sequência de estoques de capital público e privado  $\{K_t, K_{g_t}\}_{t=0}^{\infty}$  e uma sequência de preços dos fatores  $\{w_{p_t}, w_{q_t}, r_t\}_{t=0}^{\infty}$ , tais que satisfazem i) o problema dos agentes do tipo p de maximizar (1) sujeito à (2) e dos agentes do tipo q de maximizar (3) sujeito à (4). (ii) o problema da firma em (8) e (iii) a consistência entre as decisões individuais e agregadas *per capita*:  $K_t = L_q k_t; H_{p_t} = L_{p_t} h_{p_t}; H_{q_t} = L_{q_t} h_{q_t}; C_{p_t} = L_{p_t} c_{p_t}; C_{q_t} = L_{q_t} c_{q_t}; TR_{p_t} = L_{p_t} tr_{p_t}; TR_{q_t} = L_{q_t} tr_{q_t}; I_t = L_{q_t} i_t$ , (iv) a restrição de recursos da economia é atendida:  $C_{p_t} + C_{q_t} + I_t + I_{g_t} + C_{g_t} = AK_{g_t}^\gamma K_t^\theta (\xi_p H_{p_t} + \xi_q H_{q_t})^{1-\theta}$  (v) a restrição orçamentária do governo é atendida em todo instante t.

## 3. CALIBRAÇÃO

Para analisar os efeitos macroeconômicos das políticas alternativas descritas será adotada a metodologia utilizada em diversos trabalhos tais como Pereira e Ferreira (2010, 2011) e Santana, Cavalcanti e Paes (2012) e Bezerra (2013). A calibração dos parâmetros é

realizada de tal forma que haja uma correspondência entre a solução de estado estacionário do modelo empírico com os dados observados para a economia brasileira.

O processo inicial consiste na obtenção dos dados referentes aos agregados macroeconômicos, que se encontram na contabilidade nacional do Brasil, disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE) e dos dados referentes às informações de pessoas e domicílios que são provenientes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Das contas nacionais obtêm-se informações sobre o Produto Interno Bruto (PIB), consumo do governo, investimento público e privado, estoque de capital público e privado, etc.

Da Pesquisa Orçamentária familiar (POF) foram extraídas informações quanto ao consumo das famílias ou consumo privado. Da PNAD têm-se informações relativas ao rendimento do trabalho, rendimento de outras fontes, rendimento domiciliar *per capita*, horas médias trabalhadas e transferências de renda. Já os dados sobre o Programa Bolsa Família (PBF) e de transferências de renda foram obtidos através do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) e do Portal da transparência (PT).

O segundo passo do processo tem por objetivo a determinação do conjunto de parâmetros do modelo, o qual se divide em: i) parâmetros de preferências ( $\beta$ ,  $\psi_p$ ,  $\psi_q$ ,  $\mu_p$ ,  $\mu_q$ ); ii) parâmetros de tecnologia ( $\delta$ ,  $\delta_g$ ,  $\theta$ ,  $\gamma$ ,  $\xi_p$ ,  $\xi_q$ ,  $A$ ); e iii) parâmetros de política do governo ( $\alpha_p$ ,  $\alpha_q$ ,  $\alpha_g$ ,  $\alpha_l$ ,  $\tau_{c_p}$ ,  $\tau_{c_q}$ ,  $\tau_{h_p}$ ,  $\tau_{h_q}$ ,  $\tau_k$ ).

### 3.1 Informações da PNAD 2009

A divisão dos tipos de famílias representativas representadas no modelo já descrito, com base nos dados da PNAD (2009), é realizada considerando o rendimento médio do trabalho dos indivíduos que trabalham no domicílio. Considerou-se como família com acesso restrito ao crédito aquelas cujo rendimento médio do trabalho é inferior a R\$ 232,50, referente a meio salário mínimo para o ano de 2009 (famílias do tipo p). Igual e acima deste valor as famílias são consideradas aptas a obterem no mercado algum tipo de crédito (famílias do tipo q). Para representar a família foi selecionada apenas a pessoa de referência do domicílio ou chefe. A análise das variáveis referentes a horas médias trabalhadas, rendimento médio do trabalho e rendimento de outras fontes *per capita* está representada nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Famílias com restrição ao crédito (PNAD 2009)

	N	Média
HORAS MÉDIAS TRABALHADAS	5.562.086	31,2293
RENDIMENTO MÉDIO DO TRABALHO	5.562.086	108,4331
RENDIMENTO OUTRAS FONTES	5.562.086	171,9161

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da PNAD 2009.

De acordo com a hipótese assumida, e a partir da tabela 1, verifica-se que aproximadamente 5,5 milhões de famílias (N) teriam problemas de acesso ao mercado de crédito. Estas famílias trabalham em média 31,23 horas por semana, auferem um rendimento médio do trabalho de R\$ 108,43 e um rendimento de outras fontes de R\$ 171,92. O rendimento de outras fontes é, portanto, um balizador para o rendimento de transferências recebidos pelos indivíduos.

A partir da hipótese de que o indivíduo para ter acesso ao mercado de crédito precisa perceber um rendimento do trabalho igual ou superior a meio salário mínimo, então pode-se distribuir ambos os tipos de indivíduos segundo dados da PNAD (2009). Assim, os



indivíduos do tipo p (sem acesso ao crédito) representam 11,31% ( $L_p = 0,1131$ ), enquanto que os indivíduos do tipo q (com acesso ao crédito) representam 88,69% ( $L_q = 0,8869$ ) da base de dados.

A partir das informações individuais válidas para os indivíduos sem acesso ao crédito e com as características citadas na Tabela 1, tem-se que a porcentagem de indivíduos que trabalham com carteira assinada e sem carteira assinada é, 52,3% e 47,7%, respectivamente.

Tabela 2: Famílias sem restrição ao crédito (PNAD 2009)

	N	Média
HORAS MÉDIAS TRABALHADAS	43.606.800	44,1307
RENDIMENTO MÉDIO DO TRABALHO	43.606.800	1.216,6909
RENDIMENTO OUTRAS FONTES	43.606.800	127,4951

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da PNAD 2009.

Na tabela 2 apresentam-se informações das famílias do tipo q, que corresponderiam a aproximadamente 43,6 milhões, com uma média de 44,13 horas de trabalho por semana, auferindo um rendimento médio mensal do trabalho de R\$ 1.216,70.

### 3.2 Calibragem dos Parâmetros

Excluindo-se o capital da administração pública, a acumulação de capital é expressa por:  $K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t$ , o que em estado estacionário determina que  $\delta = I / K$ . Analogamente, dado a acumulação de capital da administração pública,  $k_{g_{t+1}} = (1 - \delta_g)k_{g_t} + I_t$ , obtém-se em estado estacionário  $\delta_g = I_g / K_g$ . Segundo dados do IBGE e IPEADATA tem-se que, em média entre os anos de 2003 e 2008<sup>3</sup>, a relação entre o investimento da administração pública e o PIB é 0,0177, o restante do investimento no PIB 0,1821, a relação capital da administração pública no PIB 0,3321 e o restante do capital na economia no PIB é 1,8784. A partir destas médias, determina-se  $\delta = 0,0969$  e  $\delta_g = 0,0532$ <sup>4</sup>.

O parâmetro tecnológico  $\gamma$  representa o efeito externo que o capital público de infraestrutura exerce sobre a produção. Vários trabalhos empíricos buscaram estimar este efeito, principalmente através da elasticidade infraestrutura-PIB, entretanto como discorre Pereira e Ferreira (2011), não há consenso na literatura sobre o valor do mesmo, apesar de ser razoável encontrar valores positivos e significativos. Aschauer (1989) utiliza uma função Cobb-Douglas e dados anuais da economia americana para o período 1949-1985 encontra valores elevados para o parâmetro entre 0,24 e 0,39 entretanto apesar de revelar a importância do capital público de infraestrutura, estes resultados podem ter sido enviesados em virtude da metodologia utilizada (OLS). Ratner (1983), utilizando dados anuais entre 1949 e 1973, estima para a economia americana,  $\gamma = 0,06$ . Para a economia brasileira, Ferreira e Malliagros (1998) utilizando métodos de cointegração encontram resultados da elasticidade do capital de infraestrutura em torno de 0,4, enquanto que Ferreira e Issler (1998), através do

<sup>3</sup> Da mesma forma realizada em Bezerra (2013) e Campos (2012) foi utilizado o período médio finalizado no ano de 2008, no cálculo das duas taxas de depreciação, em virtude de ser o último ano da série disponível das séries de estoque de capital.

<sup>4</sup> Os valores calibrados destes parâmetros das depreciações são próximos à valores já encontrados na literatura para a economia brasileira, tais como Ferreira e Nascimento (2005) que utiliza apenas uma taxa de depreciação  $\delta = \delta_g = 0,0656$ . Pereira e Ferreira (2011) chegam aos resultados  $\delta = 0,095$  e  $\delta_g = 0,054$ .

método de cointegração, levando em conta a não estacionariedade das variáveis, obtém uma estimativa em torno de 0,19<sup>5</sup>.

Ferreira e Nascimento (2005) utilizam  $\gamma=0.09$ , valor encontrado em Ferreira (1993) para a economia americana. Será adotada uma escolha conservadora, seguindo Ferreira e Nascimento (2005) que justificam sua escolha baseando-se que os diversos resultados encontrados em estudos empíricos na literatura não utilizam as mesmas hipóteses do modelo teórico, além da superestimação devido a problemas econométricos como em Aschauer (1989)<sup>6</sup>.

Cooley e Prescott (1995) admitem que, em média, para o conjunto da economia, 1/3 das horas disponíveis são dedicadas ao trabalho. Admitindo-se o mesmo para a economia brasileira, de acordo com o modelo, tem-se  $h_p L_p + h_q L_q = 1/3$ . Segundo a PNAD (2009), a quantidade de horas médias trabalhadas por semana, pelos indivíduos do tipo p e q são, de 31,23 horas e 44,13 horas, respectivamente. Admitindo-se que é igual a 31,23/44,13, dados  $L_p$  e  $L_q$  determina-se  $h_p=0,2443$  e  $h_q=0,3447$ .

De acordo com o modelo, a relação entre as rendas médias do trabalho dos tipos p e q são expressos por  $\xi_p h_p / \xi_q h_q = w_p h_p / w_q h_q$ . Admitindo que essa relação equivale à relação entre as rendas médias dos tipos p e q apresentadas na subseção anterior, dados  $h_p$  e  $h_q$ , arbitrando-se, sem perda de generalidade,  $\xi_p = 1$ , determina-se  $\xi_q = 7,9404$ . Este valor indica quantas vezes o salário médio por hora trabalhada do tipo q é superior ao do tipo p. Ou seja, a produtividade do trabalhador tipo q é aproximadamente oito vezes maior do que a do tipo p, o que corrobora as diferenças entre os salários recebidos por ambos os agentes.

No modelo, o total da renda do trabalho como fração do total de renda é  $(1 - \theta)$ . Dado que, de acordo com o IBGE para 2009, a somada remuneração dos empregados adicionada a dois terços do rendimento misto bruto (renda dos autônomos) em relação ao PIB é 0,5771, excluindo-se impostos e subsídios sobre a produção, obtém-se o valor de  $\theta = 0,4229$ .

Os parâmetros tributários  $\tau_{c_p}$ ,  $\tau_{c_q}$ ,  $\tau_{h_p}$ ,  $\tau_{h_q}$ ,  $\tau_k$  são calculados a partir das contas nacionais, divulgadas pelo IBGE, e dos dados da arrecadação tributária no Brasil constantes da Nota Técnica nº 16 da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas do IPEA, março de 2010, e do Relatório Anual Carga Tributária no Brasil 2010 - Análise por tributo e base de incidência da Secretaria da Receita Federal.

Classificando-se os tributos em três categorias obtêm-se os seguintes dados para 2009: i) Tributação sobre o consumo em relação ao PIB = 0,1440, incluindo-se as seguintes arrecadações no PIB, ICMS+IPI+ISS+II+CIDE+COFINS+PIS/PASEP; ii) Tributação sobre o trabalho em relação ao PIB = 0,0876, incluindo-se as seguintes arrecadações no PIB, FGTS+Salário Educação+Sistema S+Contribuição Previdenciária (pública e privada); e, iii) Tributação sobre o retorno do capital em relação ao PIB = 0,1035, incluindo-se as seguintes arrecadações no PIB: IRPJ+CSLL+ IRPF+ IPTU+IPVA+IOF+ITR+outros. O que totaliza uma carga tributária de 0,3351.

Dado que segundo Paes e Bugarin (2006) a alíquota do imposto sobre o consumo para diferentes faixas de rendimentos, entre menos de 2 a mais de 20 salários mínimos, não apresenta diferenças significativas, admite-se  $\tau_{c_p} = \tau_{c_q} = \tau_c$ . Assim, dado a participação do

<sup>5</sup> Uma descrição mais completa das metodologias utilizadas em estudos empíricos que estimam a elasticidade Infraestrutura-PIB pode ser encontrada em Cândido Júnior (2008) e Bezerra (2010).

<sup>6</sup> Tal como Santana, Paes e Cavalcanti (2012), a produtividade do capital público é de suma importância no modelo, pois se essa for zero, não seria necessário o acúmulo de tal fator, e com o aumento do valor de tal parâmetro, maior o produto dado o mesmo nível de capital público. Logo, da mesma forma que este é interessante analisar a sensibilidade dos resultados das simulações dado alterações nesse parâmetro.

consumo total no PIB, segundo dados do IBGE para 2009, correspondente à 0,6174% e, como em Pereira e Ferreira (2011), admitindo-se  $\tau_c$ , igual a tributação sobre o consumo em relação ao PIB/participação do consumo total no PIB, obtém-se  $\tau_c = 0,2332$ .

A tributação incidente sobre o rendimento do trabalho para o agente do tipo p ( $\tau_{hp}$ ), dado o seu reduzido valor, implicaria segundo as regras do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) uma alíquota mínima de 8%, caso não houvesse informalidade neste mercado de trabalho. No entanto, segundo a PNAD (2009), apenas 52,3% dos indivíduos do tipo p trabalhavam com carteira assinada. Diante disto, considera-se mais apropriado definir uma alíquota média do trabalho para o tipo p como sendo equivalente a 52% da alíquota mínima do INSS, o que fornece um valor de  $\tau_{hp} = 0,0416$ .

De acordo com o modelo,  $w_p h_p L_p / Y = (1 - \theta) \xi_p h_p L_p / (h_p L_p \xi_p + h_q L_q \xi_q)$  e  $w_q h_q L_q / Y = (1 - \theta) \xi_q h_q L_q / (h_p L_p \xi_p + h_q L_q \xi_q)$ . Como a arrecadação tributária total em relação ao produto corresponde a  $(\tau_{hp} w_p h_p L_p + \tau_{hq} w_q h_q L_q) / Y = 0,0876$ , segundo as informações acima expressas, obtém-se o valor para a alíquota de tributação do trabalho do tipo q,  $\tau_{hq} = 0,1530$ . Analogamente, dado a renda do capital no produto,  $rK / Y = \theta$ , a arrecadação tributária sobre a renda do capital em relação ao PIB determina  $\tau_k \theta = 0,1035$ , o que implica  $\tau_k = 0,2447$ .

De acordo com o modelo a arrecadação tributária do governo tem como destino final o seu consumo, o investimento público e as transferências para os dois tipos de agentes.

Dado a carga tributária de 0,3351 e as proporções em relação ao PIB do consumo e investimentos da administração pública, de acordo com as Contas Nacionais do IBGE para 2009, de 0,2181 e 0,0237, respectivamente, determina-se  $\alpha_g = 0,6508$  e  $\alpha_l = 0,0708$ .

O valor anual da transferência mensal *per capita* média da família do tipo p (expressa na tabela 4.1), multiplicado pelo número de famílias deste tipo e dividido pelo PIB em valores correntes do IBGE para 2009, determina uma estimativa de  $TR_p / Y = 0,0036$ . Valor próximo a fração do dispêndio público com o Programa Bolsa Família em relação ao PIB para o ano de 2009 que foi de 0,0038, de acordo com o Portal da Transparência (2012). Assim, considerando-se a carga tributária no PIB, encontra-se  $\alpha_p = 0,0107$ .

Por fim, como de acordo com o modelo os dispêndios do governo determinam que  $\alpha_p + \alpha_q + \alpha_g + \alpha_l = 1$ , dados os valores acima, tem-se  $\alpha_q = 0,2677$ .

A condição de primeira ordem entre o consumo hoje e amanhã para o agente do tipo q, em estado estacionário, é:

$$\beta = \frac{1}{(1 - \tau_k)r + (1 - \delta)}$$

Porém, uma vez que  $rK / Y = \theta$  e  $\delta K / Y = I / Y$ , a equação acima pode ser expressa por:

$$\beta = \frac{1}{(1 - \delta) + \frac{\delta \theta (1 - \tau_k)}{I / Y}}$$

Como a partir das Contas Nacionais do IBGE para 2009  $I / Y = 0,1408$ , determina-se  $\beta = 0,8905$ .

Assumindo não haver rivalidade no consumo de  $C_g$ , indivíduos com mesmas preferências determinam que  $\mu_p = \mu_q = \mu$ . Segundo Barro (1981), o valor do parâmetro  $\mu$ ,

que mede quanto o indivíduo valoriza o consumo privado relativamente ao público, pode variar entre zero e algo próximo a 1. Estimativas de Aschauer (1985) obtiveram valores entre 0,23 e 0,43 para a economia americana. Para o Brasil, Ferreira e Nascimento (2005) assumem  $\mu = 0,5$  como calibração padrão em um modelo com agente representativo. Dados as relações e parâmetros anteriormente obtidos e assumindo  $\psi_p = \psi_q = \psi$ , de acordo com as condições de primeira ordem de escolha entre trabalho e lazer dos agentes do tipo  $p$  e  $q$ , determina-se  $\mu = 0,2338$  e  $\psi = 1,1378$ .

O último parâmetro a ser calibrado é o nível de tecnologia  $A$  que é escolhido de forma a normalizar o nível de produto para a unidade. Os parâmetros calibrados no cenário básico ou estado estacionário estão resumidos nas tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3: Parâmetros de preferência da economia

$\beta$	$\mu_p$	$\mu_q$	$\psi_p$	$\psi_q$
0,8905	0,2338	0,2338	1,1378	1,1378

Fonte: Diversas. Elaboração própria.

Tabela 4: Parâmetros de tecnologia da economia

$\delta$	$\delta_g$	$\theta$	$\gamma$	$\xi_p$	$\xi_q$	$A$
0,0969	0,0532	0,4229	0,09	1	7,9404	0,5469

Fonte: Diversas. Elaboração própria.

Tabela 5: Parâmetros de políticas fiscais da economia

$\alpha_p$	$\alpha_q$	$\alpha_g$	$\alpha_l$	$\tau_{c_p}$	$\tau_{c_q}$	$\tau_{h_p}$	$\tau_{h_q}$	$\tau_k$
0,0107	0,2677	0,6508	0,0708	0,2332	0,2332	0,0416	0,1530	0,2447

Fonte: Diversas. Elaboração própria.

#### 4. RESULTADOS

Esta seção tem como objetivo analisar os efeitos alocativos e de bem-estar social, gerados a partir das políticas alternativas propostas, para os diferentes tipos de agentes econômicos. Na verdade, pretende-se determinar como, e em que magnitude, estas diferentes políticas fiscais afetariam os valores das variáveis macroeconômicas, tais como: produto, estoque de capital público e privado, investimentos público e privado, consumo dos agentes, salários, entre outras.

As medidas de bem-estar apresentadas neste artigo segue o artigo de Pereira e Ferreira (2010) e equivale ao cálculo do percentual de mudança constante no consumo dos agentes do tipo  $p$  e do tipo  $q$ ,  $x_p$  e  $x_q$ . Dado que a decisão dos agentes econômicos se divide entre trabalho e lazer, apresenta-se, também, uma medida de bem-estar como equivalente ao cálculo do percentual de mudança nas horas trabalhadas dos mesmos agentes,  $dp$  e  $dq$ . As medidas de bem-estar  $x_p$ ,  $x_q$ ,  $dp$  e  $dq$  satisfazem as seguintes equações, respectivamente:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_p^{SS}(1 + xp) + \mu_p C_g^{SS}) + \psi_p \ln(1 - h_p^{SS}) \} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_{pt} + \mu_p C_{gt}) + \psi_p \ln(1 - h_{pt}) \} \quad (21)$$

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_q^{SS}(1+xq) + \mu_q C_g^{SS}) + \psi_q \ln(1-h_q^{SS}) \} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_{qt} + \mu_q C_{gt}) + \psi_q \ln(1-h_{qt}) \} \quad (22)$$

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_p^{SS} + \mu_p C_g^{SS}) + \psi_p \ln(1-h_p^{SS}(1+dp)) \} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_{pt} + \mu_p C_{gt}) + \psi_p \ln(1-h_{pt}) \} \quad (23)$$

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_q^{SS} + \mu_q C_g^{SS}) + \psi_q \ln(1-h_q^{SS}(1+dq)) \} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_{qt} + \mu_q C_{gt}) + \psi_q \ln(1-h_{qt}) \} \quad (24)$$

onde  $c_p^{SS}$ ,  $c_q^{SS}$ ,  $C_g^{SS}$ ,  $h_p^{SS}$  e  $h_q^{SS}$  são os valores de estado estacionário, anteriores à implementação da política, para o consumo do agente p, consumo do agente q, consumo do governo, horas trabalhadas do agente p e horas trabalhadas do agente q, respectivamente, e  $\{c_{pt}, c_{qt}, C_{gt}, h_{pt}, h_{qt}\}_{t=0}^{\infty}$  suas trajetórias após a implementação da política.

Valores positivos de  $xp$  e  $xq$  indicam que a implementação de determinada política seria equivalente a uma elevação percentual permanente nos níveis de consumo em estado estacionário dos agentes p e q, respectivamente,  $c_p^{SS}$  e  $c_q^{SS}$ , mantendo-se tudo mais constante.

Por outro lado, valores negativos de  $dp$  e  $dq$  indicam que a política alternativa seria equivalente a uma redução percentual permanente nos níveis de horas trabalhadas em estado estacionário dos agentes p e q, respectivamente,  $h_p^{SS}$  e  $h_q^{SS}$ , mantendo-se tudo mais constante.

#### 4.1. Políticas Macroeconômicas

A partir do modelo desenvolvido as simulações foram realizadas com o intuito de analisar que tipo de política proporciona ganhos agregados e desagregados para a economia, tanto em termos de crescimento econômico quanto em termos de bem-estar com simulações de políticas de redistribuição de renda.

Neste modelo a renda do governo é destinada para quatro fontes principais: consumo do governo, investimentos em infraestrutura pública, transferências para os agentes do tipo p e transferências para o agente tipo q. Assim, supondo que o foco governo seja a ampliação de políticas redistributivas, ou seja o aumento das transferências para o agente p,  $\alpha_p$ , por exemplo, a ampliação do repasse ao Programa Bolsa Família, existem três fontes possíveis para esse fim:

- i) Redução dos gastos do governo,  $\alpha_g$ ;
- ii) Redução dos investimentos em infraestrutura pública,  $\alpha_I$ ; e
- iii) Redução das transferências dos agentes com acesso ao crédito no mercado (agente q),  $\alpha_q$ .

##### 4.1.1 Política de redução do consumo do governo e aumento das transferências para o agente tipo p.

A redução em 5%<sup>7</sup> no consumo do governo, como apresentado na Tabela 6, e o respectivo aumento nas transferências para os agentes do tipo p, proporcionam uma pequena redução do produto tanto no curto prazo quanto no médio e longo prazo, cerca de 0,01%.

<sup>7</sup> Este percentual utilizado foi o mesmo para todas as simulações de políticas realizadas e os seus resultados nas variáveis são apresentados nas tabelas 6 à 8, enquanto que os resultados nos gráficos 1 à 6 apresentam a trajetória do bem estar dos indivíduos em diferentes percentuais das simulações.

Tabela 6 - Política de Redução Percentual na Fração dos Gastos do Governo Direcionado a Elevação das Transferências para o Agente Tipo p (5%) - ( $x_p\%$ ) = 1,7796; ( $x_q\%$ ) = -0,0048; ( $dp\%$ ) = -2,8028 e ( $dq\%$ ) = 0,0075.

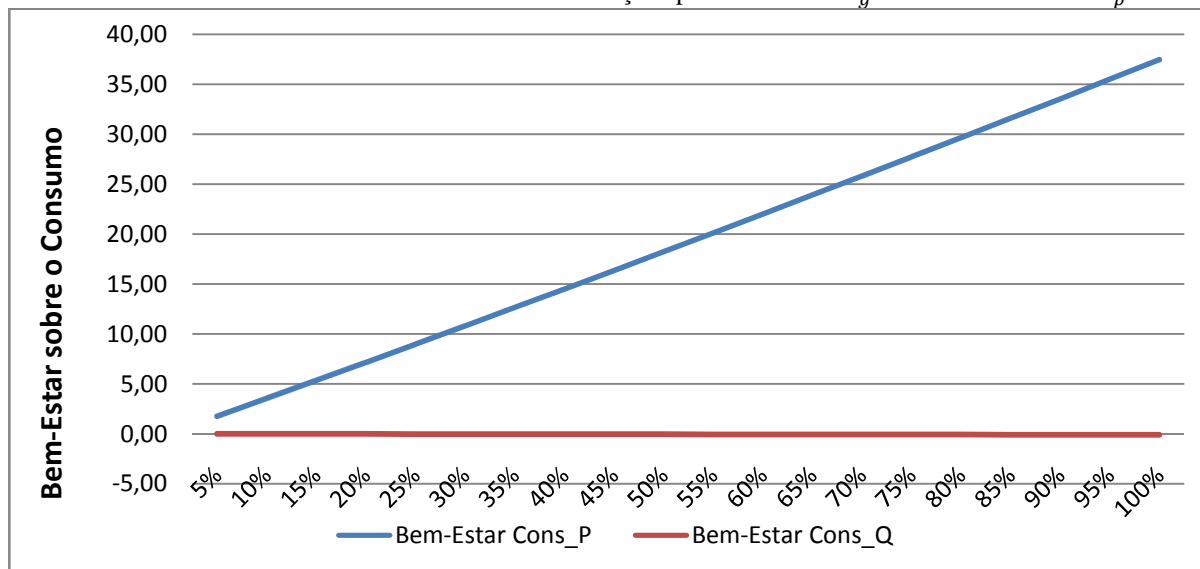
Número de anos após a política	0	1	4	8	12	50	100	200
Variáveis Reais <sup>1</sup>								
Produto (Y)	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
Consumo Agente p (Cp)	1.0000	1.0089	1.0089	1.0089	1.0089	1.0089	1.0089	1.0089
Consumo Agente q (Cq)	1.0000	1.0001	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Consumo do Governo (Cg)	1.0000	0.9993	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992
Horas Trabalhadas dos Agentes p (Hp)	1.0000	0.9851	0.9851	0.9851	0.9851	0.9851	0.9851	0.9851
Horas Trabalhadas dos Agentes q (Hq)	1.0000	1.0000	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001	1.0001
Investimento Privado (I)	1.0000	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
Investimento do Governo (Ig)	1.0000	1.0001	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Estoque de Capital Privado (K)	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
Estoque de Capital Público (Kg)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Transferências Totais Agente p (TRp)	1.0000	1.0501	1.0501	1.0500	1.0500	1.0500	1.0500	1.0500
Transferências Totais Agente q (TRq)	1.0000	1.0001	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Arrecadação Tributária (T)	1.0000	1.0001	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salário Agente p ( $w_p$ )	1.0000	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salário Agente q ( $w_q$ )	1.0000	1.0001	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Notas<sup>1</sup> Normalizadas pelos valores estacionários anteriores à AP.

No primeiro ano da política já se observa o aumento no consumo de ambos os agentes, p e q, entretanto em virtude das poucas casas decimais expostas na tabela o consumo do agente q não se pode verificar o pequeno crescimento. Os salários de ambos os agentes crescem, entretanto em proporção bastante reduzida. A partir deste aumento do consumo de ambos os agentes, as horas trabalhadas do agente do tipo p decresce, entretanto do agente q cresce.

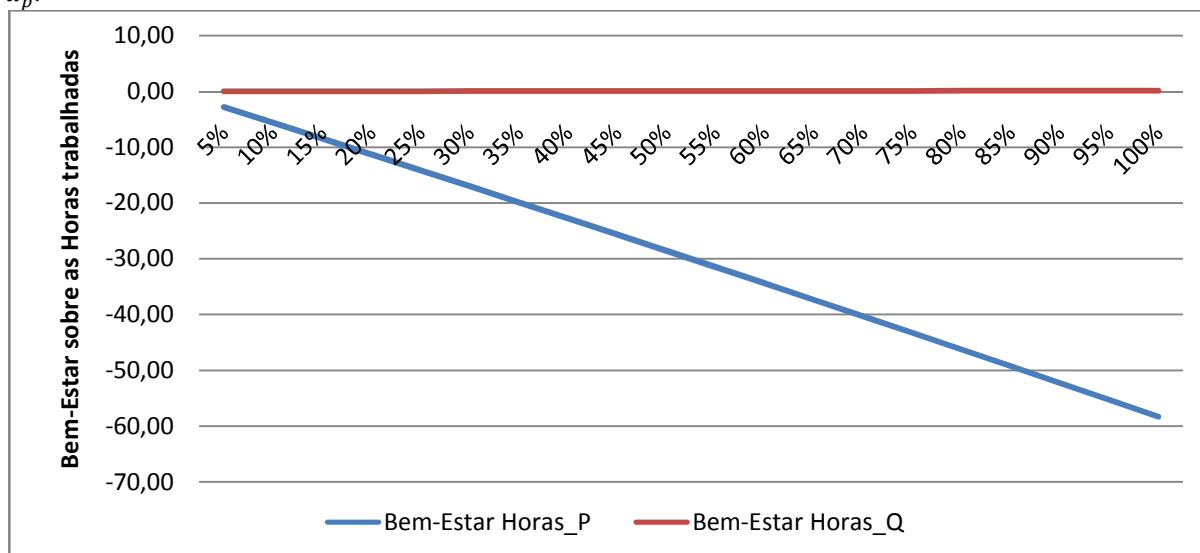
Dado o aumento das transferências diretas aos agentes do tipo p, o aumento do consumo em cerca de 0,8%, lado a lado a redução em cerca de 2% provocam o aumento do bem estar do consumidor do tipo p, mesmo com a redução do consumo de bens públicos. Em termos de bem-estar essa política equivale a aumentar o consumo do agente do tipo p em, aproximadamente, 1,77% e reduzir as horas trabalhadas destes em 2,80%.

Gráfico 1: Efeitos de Bem-Estar sobre o consumo de reduções percentuais em  $\alpha_g$  com incremento em  $\alpha_p$ .

Fonte: elaborado pelo autor a partir das simulações realizadas.

De acordo com o gráfico 1, o ganho de bem-estar em relação ao consumo só cresce com o aumento do percentual de transferência do consumo do governo para as transferências do agente p. Já para o agente q essa política o torna indiferente, sem alterações significativas no seu bem-estar em relação ao seu consumo.

Por outro lado, quando se trata do bem-estar relacionado às horas de trabalho, observa-se que o agente p exige trabalhar cada vez menos para manter o seu nível de satisfação, enquanto que para o agente tipo q, da mesma forma como no caso do consumo, mantém-se indiferente entre essa política e o estágio anterior da economia, conforme gráfico 2.

Gráfico 2: Efeitos de Bem-Estar sobre as horas trabalhadas de reduções percentuais em  $\alpha_g$  com incremento em  $\alpha_p$ .

Fonte: elaborado pelo autor a partir das simulações realizadas.

#### 4.1.2 Política de redução dos investimentos em infraestrutura pública e aumento das transferências para o agente tipo p.

A redução em 5% dos investimentos em infraestrutura pública para incremento nas transferências do agente tipo p provoca a redução do produto da economia no longo prazo, assim como a redução do investimento privado. Como visto anteriormente, o investimento público afeta diretamente o retorno do capital privado e, portanto, reduções do primeiro provoca a redução do segundo.

Conseqüentemente, o estoque de capital público se reduz já no primeiro ano da adoção da política. Dado que estes agentes obtêm aumento significativo nos seus rendimentos, o *tradeoff* entre consumo e lazer aumenta em favor da diminuição das horas trabalhadas como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 - Política de Redução Percentual na Fração dos Investimentos Públicos Direcionado a Elevação das Transferências para o Agente Tipo p (5%) - ( $x_p\%$ ) = 1,7815; ( $x_q\%$ ) = -0,0315; ( $dp\%$ ) = -2,8058 e ( $dq\%$ ) = 0,0490.

Número de anos após a política	0	1	4	8	12	50	100	200
Variáveis Reais <sup>1</sup>								
Produto (Y)	1,0000	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9986	0,9985	0,9985
Consumo Agente p (Cp)	1,0000	1,0086	1,0085	1,0083	1,0081	1,0073	1,0072	1,0071
Consumo Agente q (Cq)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9988	0,9986	0,9986
Consumo do Governo (Cg)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9988	0,9986	0,9986
Horas Trabalhadas dos Agentes p (Hp)	1,0000	0,9847	0,9847	0,9847	0,9847	0,9847	0,9847	0,9847
Horas Trabalhadas dos Agentes q (Hq)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Investimento Privado (I)	1,0000	0,9999	0,9996	0,9993	0,9991	0,9986	0,9985	0,9985
Investimento do Governo (Ig)	1,0000	0,9925	0,9923	0,9922	0,9920	0,9912	0,9911	0,9910
Estoque de Capital Privado (K)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9987	0,9985	0,9985
Estoque de Capital Público (Kg)	1,0000	0,9996	0,9985	0,9973	0,9962	0,9920	0,9911	0,9910
Transferências Totais Agente p (TRp)	1,0000	1,0500	1,0499	1,0497	1,0495	1,0487	1,0485	1,0485
Transferências Totais Agente q (TRq)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9988	0,9986	0,9986
Arrecadação Tributária (T)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9988	0,9986	0,9986
Salário Agente p (Wp)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9988	0,9986	0,9986
Salário Agente q (Wq)	1,0000	1,0000	0,9999	0,9997	0,9996	0,9988	0,9986	0,9986

Fonte: Elaboração própria.

Notas<sup>1</sup> Normalizadas pelos valores estacionários anteriores à AP.

Em termos de bem-estar essa política equivale a aumentar o consumo dos agentes do tipo p de forma cada vez maior a medida que se reduz o percentual dos investimentos públicos. Na política de aumento das transferências para o agente p em 5%, financiado pela redução dos investimentos públicos, esta equivale a aumentar o consumo destes agentes em 1,78% e reduzir as horas trabalhadas em 2,8%.

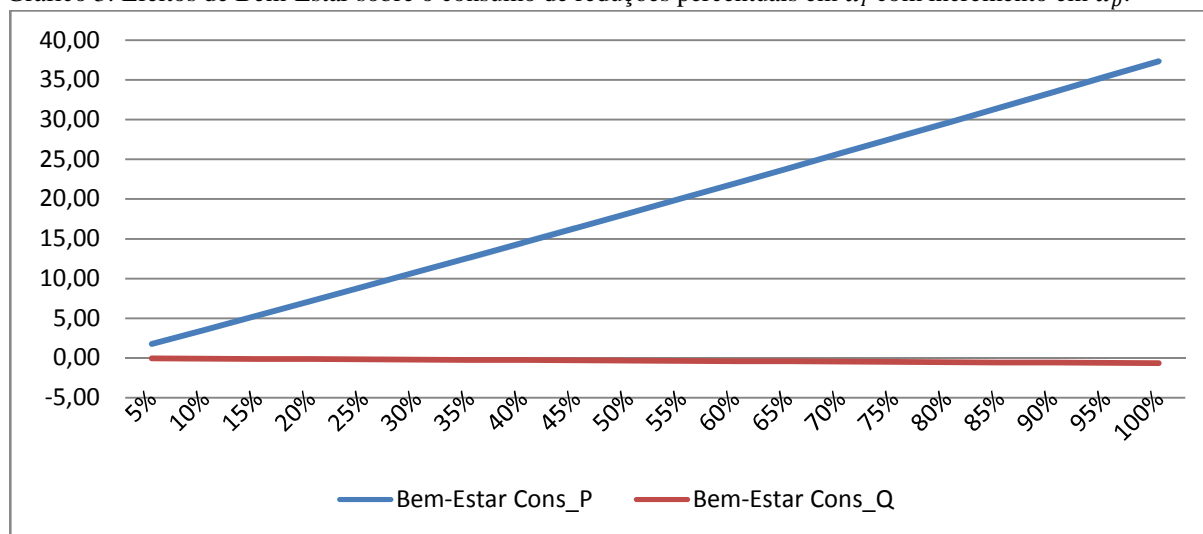
Para o agente tipo q esta política é basicamente inexpressiva, uma vez que esta equivaleria à redução de apenas 0,03% do seu nível de consumo e aumento de apenas 0,04% nas horas trabalhadas destes, mesmo que a partir do quarto ano tanto o consumo quanto as transferências sofram uma redução (ver Tabela 7).

O gráfico 3 mostra que uma política radical de aumento de 100% das transferências para o agente tipo p equivaleria a aumentar o consumo destes agentes em, aproximadamente, 37% e a reduzir o consumo do agente tipo q em 0,6%. Assim, os ganhos de



bem-estar, em relação ao consumo, favorecem mais o agente tipo p do que o agente tipo q com a política de redistribuição sendo financiada pelo investimento público.

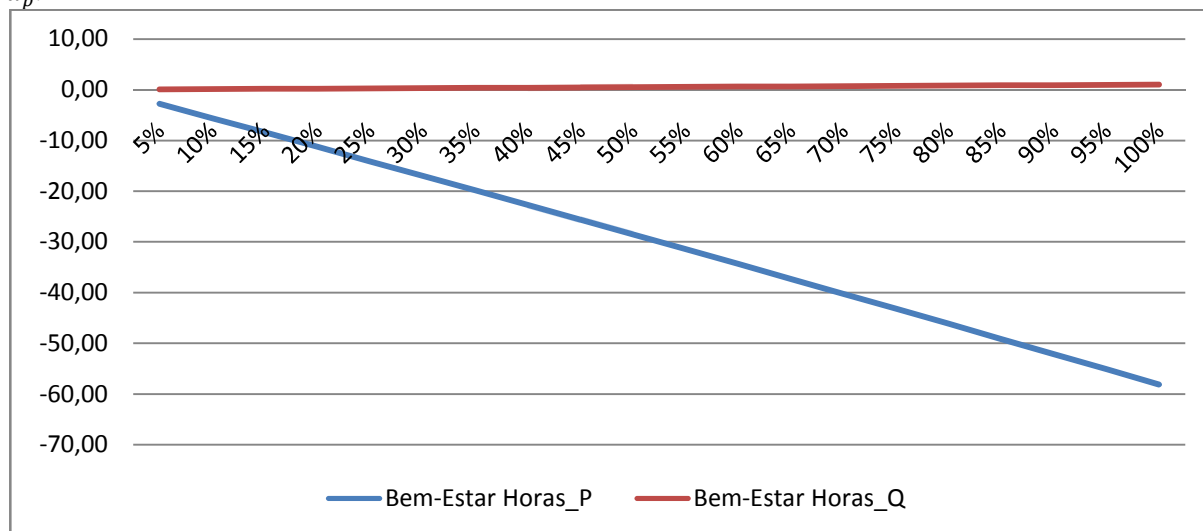
Gráfico 3: Efeitos de Bem-Estar sobre o consumo de reduções percentuais em  $\alpha_l$  com incremento em  $\alpha_p$ .



Fonte: elaborado pelo autor a partir das simulações realizadas.

Por outro lado, os efeitos de bem-estar em relação às horas trabalhadas com a implementação desta política irá favorecer mais os agentes tipo p. Aumentar as transferências destes agentes em 100% equivaleria a reduzir as horas trabalhadas em, aproximadamente, 60%, como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4: Efeitos de Bem-Estar sobre as horas trabalhadas de reduções percentuais em  $\alpha_l$  com incremento em  $\alpha_p$ .



Fonte: elaborado pelo autor a partir das simulações realizadas.

#### 4.1.3 Política de redução das transferências do agente tipo q e aumento das transferências para o agente tipo p

A realocação das transferências do agente tipo q para incremento das transferências do agente tipo p mantém a economia estagnada no longo prazo, dado que tanto

o produto quanto o investimento privado, o investimento público, o consumo do governo, as horas totais trabalhadas e os salários permanecem inalterados (ver Tabela 8).

Tabela 8 - Política de Redução Percentual na Fração das Transferências do Agente q Direcionado a Elevação das Transferências para o Agente Tipo p (5%) - ( $x_p\%$ ) = 1,8369; ( $x_q\%$ ) = -0,0229; ( $dp\%$ ) = -2,8929 e ( $dq\%$ ) = 0,0357.

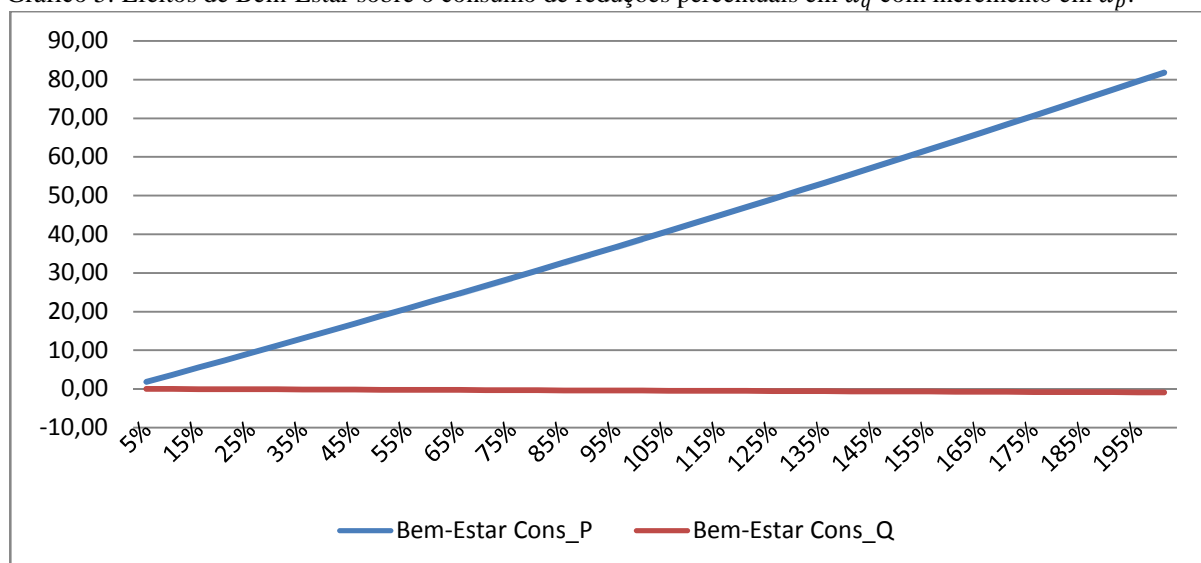
Número de anos após a política	0	1	4	8	12	50	100	200
Variáveis Reais <sup>1</sup>								
Produto (Y)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Consumo Agente p (Cp)	1,0000	1,0085	1,0085	1,0085	1,0085	1,0085	1,0085	1,0085
Consumo Agente q (Cq)	1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
Consumo do Governo (Cg)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Horas Trabalhadas dos Agentes p (Hp)	1,0000	0,9846	0,9846	0,9846	0,9846	0,9846	0,9846	0,9846
Horas Trabalhadas dos Agentes q (Hq)	1,0000	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002
Investimento Privado (I)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Investimento do Governo (Ig)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Estoque de Capital Privado (K)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Estoque de Capital Público (Kg)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Transferências Totais Agente p (TRp)	1,0000	1,0500	1,0500	1,0500	1,0500	1,0501	1,0501	1,0501
Transferências Totais Agente q (TRq)	1,0000	0,9980	0,9980	0,9980	0,9980	0,9980	0,9981	0,9981
Arrecadação Tributária (T)	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Salário Agente p ( $w_p$ )	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Salário Agente q ( $w_q$ )	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Fonte: Elaboração própria.

Notas<sup>1</sup> Normalizadas pelos valores estacionários anteriores à AP.

Em relação ao bem-estar sobre o consumo, esta política equivaleria a aumentar linearmente o nível do consumo dos agentes tipo p à medida que se reduz as transferências dos agentes tipo q. Por outro lado, também equivaleria a reduzir sutilmente o consumo do agente tipo q (ver Gráfico 5).

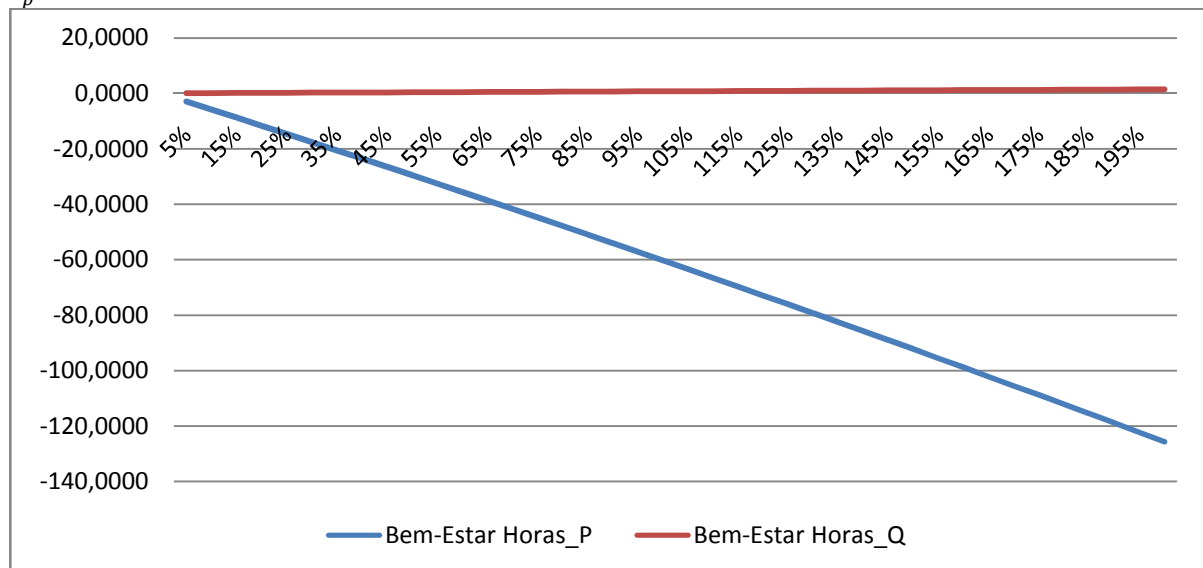
Gráfico 5: Efeitos de Bem-Estar sobre o consumo de reduções percentuais em  $\alpha_q$  com incremento em  $\alpha_p$ .



Fonte: elaborado pelo autor a partir das simulações realizadas.

Em termos de horas trabalhadas ocorre exatamente o oposto à situação acima. O bem-estar destes agentes equivaleria a reduções lineares na quantidade de horas trabalhadas com o aumento das transferências para o agente tipo p. Reduções de horas trabalhadas equivalem a melhorias de bem-estar dos indivíduos beneficiados (ver gráfico 6). Para o agente tipo q equivaleria a aumentar sutilmente suas horas trabalhadas gerando, assim, perda de bem-estar.

Gráfico 6: Efeitos de Bem-Estar sobre as horas trabalhadas de reduções percentuais em  $\alpha_q$  com incremento em  $\alpha_p$ .



Fonte: elaborado pelo autor a partir das simulações realizadas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo investigou, a partir da estrutura de um modelo de equilíbrio geral com agentes heterogêneos, os impactos desagregados de políticas fiscais destinadas ao aumento da distribuição de renda, bem como seus efeitos de bem-estar sobre o consumo e as horas trabalhadas dos agentes beneficiados (agente tipo p).

Vale ressaltar que o uso de modelos de equilíbrio geral quando bem calibrados servem como laboratórios para pesquisas econômicas e para a análise de exercícios contrafactuais e simulações de diversas políticas que podem ser adotadas pelos governos. A heterogeneidade aqui tratada divide-se em duas dimensões, acesso ou não ao mercado de crédito e diferentes níveis de produtividade do trabalho.

A partir das simulações realizadas podemos chegar a três conclusões principais: 1) aumento das transferências para os agentes tipo p financiados por consumo do governo, ou redução dos bens públicos disponíveis, faz com que haja uma queda do produto, consumo público, investimentos privados e estoque de capital público, gerando assim perda de bem-estar para toda a sociedade, 2) reduzir investimentos privados em detrimento do aumento das transferências para o agente tipo p é uma opção pior, haja vista que apenas estes indivíduos são beneficiados, enquanto que os demais agentes são afetados mais negativamente do que na primeira situação e 3) redistribuir renda dos agente com maior poder aquisitivo para os mais pobres é uma opção menos pior. Esta política dá uma ideia de redistribuição do “bolo” de forma mais equitativa, embora os agentes tipo q tenham que trabalhar um pouco mais a fim de compensar perdas de consumo no curto e longo prazo.

Dentre as três políticas, aquela que pode ser considerada mais eficiente é a terceira, pois mesmo com redução das transferências para o agente tipo q a economia ainda assim se mantém estável, ou seja, o produto, investimentos públicos e privados e os salários mantêm-se no mesmo nível do que o estado estacionário inicial.

## 6. REFERÊNCIAS

ASCHAUER, D. A. Is Public Expenditure Productive? **Journal of Monetary Economics**, v. 23, p. 177–200, 1989.

\_\_\_\_\_. Fiscal policy and aggregate demand. **The American Economic Review**, v. 75, n. 1, p. 117–127, 1985.

ARAÚJO JUNIOR, I. T; RAMOS, F. S. O Impacto do investimento em infra-estrutura sobre o crescimento econômico e a pobreza do Brasil: Uma abordagem de equilíbrio geral computável . 2010.

BARRO, R. J. Output effects of government purchases. **Journal of Political Economy**, v. 89, n. 6, p. 1086–1121, 1981.

BARRO, R. J.; X. SALA-i-MARTIN. Public Finance in Models of Economic Growth. **Review of Economic Studies**, v.59, pp. 645-661. 1992.

BEZERRA. A. R. **Estimação do impacto do estoque de capital na economia brasileira: 1950 à 2008**. 46p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas). Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo. Fortaleza, 2010.

BEZERRA, A. R. **SIMULAÇÕES DOS EFEITOS MACROECONÔMICOS DO AUMENTO DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS NO BRASIL**. 2013.

CAMPELO, G. L. **Os impactos dos programas de transferência de renda na pobreza do Brasil**. Dissertação de mestrado em economia. Fortaleza: CAEN/UFC, 2007, 40p.

CAMPOS, F. A. O. **Três ensaios sobre a economia da corrupção**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Ceará. Curso de pós graduação em economia (CAEN). Mimeografado. Fortaleza, 2012.

CANDIDO JÚNIOR, O. **Política Fiscal e Impactos Produtivos dos Gastos Públicos**. Tese de doutorado. p. 145. Rio de Janeiro. (FGV). 2008.

CARVALHO JR, P. H. B. **ANÁLISE DO GASTO DA UNIÃO EM AÇÃO ASSISTENCIAIS OU FOCALIZADO NA POPULAÇÃO POBRE E EM BENEFÍCIOS PREVIDENCIÁRIOS DE FORTES IMPACTOS SOCIAIS:1995-2004**. Brasília, 2006.

CHRISTIANO, L. J.; EICHENBAUM, M. Current Real-Business-Cycle Theories and Aggregate Labor-Market Fluctuations. **The American Economic Review**, v. 82, n. 3, p. 430–450, 1992.

COOLEY, T. F.; PRESCOTT, E. **Economic growth and business cycles**. Cooley, T. ed. Princeton Press, 1995.

CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C.; BRAGA, M. J. **Os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano na renda per capita**. In: MATTOS, L. B.; TEIXEIRA, E. C.; FONTES, R. M. O. (Org.). Políticas públicas e desenvolvimento. Visconde de Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, p. 43-80. 2011.

FERREIRA, P. C. **Essays on Public Expenditure and Economic Growth**. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Pennsylvania. 1993.

FERREIRA, P. C. ISSLER J. V. Time Series Properties and Empirical Evidence of Growth and Infrastructure. **Revista de Econometria**, v18, 1. pp. 31-71. 1998.

FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil-1950/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.28, n.2, p.315-338. 1998.

FERREIRA, P. C.; NASCIMENTO, L. G. DO. Welfare and growth effects of alternative fiscal rules for infrastructure investment in Brazil. **Manuscript, EPGE-FGV (604)**, 2005.

GLOMM, G.; LEE, C.; JUNG, J.; TRAN, C. Public Sector Pension Policies and Capital Accumulation in an Emerging Economy□: The Case of Brazil Public Sector Pension Policies and Capital Accumulation in an Emerging Economy□: The Case of Brazil. **Journal of Macroeconomics**, v. 10, n. 1, 2010.

HOFFMANN, R. Transferências de renda ea redução da desigualdade no Brasil e cinco regiões entre 1997 e 2004. **Econômica**, v. 8, n. 1, p. 55–81, 2006.

IPEADATA. Contas Nacionais. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 22/3/2011.

KAKWANI, N.; NERI, M. C.; SON, H. H. Linkages Between Pro-Poor Growth, Social Programs and Labor Market: The Recent Brazilian Experience. **World Development**, v. 38, n. 6, p. 881–894, 2010.

LINHARES, F.; TABOSA, F. J. S.; FERREIRA, R. T.; KHAN, A. S. **IMPACTO DO CRESCIMENTO, DESIGUALDADE E DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA (PBF) NA POBREZA DO BRASIL**, 2011.

MARINHO, E.; ARAUJO, J. Pobreza e o Sistema de Seguridade Social Rural no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 161–174, 2009.

MARINHO, E.; LINHARES, F.; CAMPELO, G. Os Programas de Transferência de Renda do Governo Impactam a Pobreza no Brasil?\*. **Revista Brasileira de Economia**, v. 65, n. 3, p. 267–288, 2011. SciELO Brasil.

PAES, N. L.; BUGARIN, M. N. S. Reforma Tributária□: impactos distributivos , sobre o bem-estar e a progressividade. **Revista Brasileira de Economia**, v. 60, n. 1, p. 33–56, 2006.

PEREIRA, R. A. C.; FERREIRA, P. C. Avaliação dos impactos macroeconômicos e de bem-estar da reforma tributária no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, p. 191-208, 2010.

PEREIRA, R. A.C.; FERREIRA, P. C. Impactos Macroeconômicos da Cobrança pelo Uso da Infraestrutura Pública no Brasil\*. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 41, n. 2, p. 183–212, 2011.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. TRANSFERÊNCIA DE RECURSOS POR AÇÃO DE GOVERNO. .Disponível em: < <http://www.portaltransparencia.gov.br/>>. Acesso em: 23/4/2014.

RATNER, J. Government Capital and the Production Function for U.S.Private Output, **Economic Letters**, v.13, pp. 213-217. 1983.

ROCHA, S. IMPACTO SOBRE A POBREZA DOS AND THEIR IMPACT ON POVERTY. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 9, n. 1, p. 153–185, 2005.

SANTANA. P. J; CAVALCANTI, T. V. De V.; PAES, N. L. Impactos de Longo Prazo de Reformas Fiscais sobre a Economia Brasileira. **Revista Brasileira de Economia** (Impresso), v. 66, p. 247-269, 2012.

SCHWARTZMAN, S. Redução da desigualdade , da pobreza , e os programas de transferência de renda. ,2006. Disponível em: <[http://www.iets.inf.br/biblioteca/Reducao\\_da\\_desigualdade\\_da\\_pobreza\\_e\\_os\\_programas\\_d\\_e\\_trasnf\\_de\\_renda.pdf](http://www.iets.inf.br/biblioteca/Reducao_da_desigualdade_da_pobreza_e_os_programas_d_e_trasnf_de_renda.pdf)>. Acesso em: 10/1/2012.